ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

ANNÉE 1962 N° 27

L'INSEMINATION ARTIFICIELLE DE LA JUMENT

SON INTRODUCTION AU SÉNÉGAL ET LES RÉSULTATS OBTENUS

THESE

pour le doctorat vétérinaire

(Diplôme d'Etat)

Présentée et soutenue publiquement en Juin 1962
devant la
Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie de Toulouse

PAR

MOUSTAPHA BA

Né le 8 Octobre 1928, à DIOURBEL (Sénégal)

Président : MM. GUILHEM, Professeur à la Faculté de Médecine de Toulouse.

Assesseurs { M. BERTHELON, Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.
M. FALIU, Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.

IMPRIMERIE PARISIENNE
16, Place du Salin, 16
TOULOUSE

1962

L'INSÉMINATION ARTIFICIELLE DE LA JUMENT

Son introduction au Sénégal et les Rêsultats obtenus

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546523_0059

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

ANNÉE 1962 N° 27

L'INSEMINATION ARTIFICIELLE DE LA JUMENT

SON INTRODUCTION AU SÉNÉGAL ET LES RÉSULTATS OBTENUS

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

THESE

pour le doctorat vétérinaire

(Diplôme d'Etat)

Présentée et soutenue publiquement en Juin 1962
devant la
Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie de Toulouse

PAR

MOUSTAPHA BA

Né le 8 Octobre 1928, à DIOURBEL (Sénégal)

Président : MM. GUILHEM, Professeur à la Faculté de Médecine de Toulouse.

Assesseurs { M. BERTHELON, Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.
M. FALIU, Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.

IMPRIMERIE PARISIENNE
16, Place du Salin, 16
TOULOUSE

1962

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

ECOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE

	MM
Directeur	PONS.
Professeur Honoraire	LASSERRE.

PERSONNEL ENSEIGNANT

PROFESSEURS

Physique et Chimie Biologique Pharmacie et Toxicologie Hygiène du Lait	GODFRAIN
Anatomie descriptive - Extérieur Anatomie appliquée	BLIN
Physiologie et Thérapeutique Pharmacodynamie	LE BARS.
Histologie - Embryologie Anatomie Pathologique Inspection des Viandes	LOMBARD.
Zoologie appliquée Parasitologie Externe Parasitologie Interne	BRIZARD.
Pathologie médicale des Equidés et Carnivores Législation Vétérinaire	DARRASPEN.
Pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour	TOURNUT.
Technique chirurgicale Pathologie chirurgicale	PUGET.
Pathologie de la Reproduction Obstétrique	BERTHELON.
Microbiologie - Immunologie Maladies Contagieuses Police sanitaire	SAURAT.
Ethnologie Hygiène Zootechnie Economie rurale	PONS.
Alimentation - Botanique - Agronomie	FALIU.

CHEFS DE TRAVAUX

Maladies Contagieuses	LAUTIÉ, Agrégé.
Pathologie Médicale - Législation Vétérinaire	LESCURE. Agrégé.
Anatomie Pathologique	GOULARD.
Pathologie Chirurgicale	CAZIEUX.
Pathologie de la Reproduction	ROYAL.
Chimie	MILHAUD.

COURS COMPLEMENTAIRES
CHARGES D'ENSEIGNEMENT

Radiologie	AUVERGNAT.
Droit Vétérinaire	LINON.
Botanique	MORQUER.
Pisciculture	SECONDAT.
Agronomie	BRISEBOIS.
Economie Rurale	MONTANÉ DE LA ROQUE.

ASSISTANT

Pathologie Médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour	LACAZE.

La Faculté et l'Ecole déclarent n'être pas responsables des opinions émises par les candidats (Délibération de la Faculté, en date du 10 mai 1891 et du Conseil de l'Ecole, en date du 13 juin 1924).

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

A MA TRÈS CHÈRE MÈRE

En témoignage de ma très profonde reconnaissance pour leurs innombrables sacrifices et leurs multiples conseils.

Avec toute mon affection.

A MA FEMME

A TOUTE MA FAMILLE

A MES BEAUX-PARENTS

A MES AMIS

Avec toute mon affection.

A NOTRE PRÉSIDENT DE THÈSE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR GUILHEM

Professeur à la Faculté de Médecine de Toulouse.

Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de cette thèse.

Hommages respectueux.

A NOTRE JURY DE THÈSE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR BERTHELON

Professeur à l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse.

Qu'il veuille recevoir ici l'expression de notre profonde gratitude pour son enseignement et les conseils qu'il nous a donnés au cours de l'élaboration de ce travail.

MONSIEUR FALIU

Professeur à l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse.

En le remerciant pour l'honneur qu'il nous a fait de juger notre travail.

AUX DOCTEURS KERKOVE ET DALLO

En les remerciant de m'avoir facilité le séjour et les conditions de travail au Centre de Recherches Zootechniques de Dara, dont ils assuraient la direction.

A TOUS MES MAITRES DE L'ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE

Qu'ils trouvent ici notre profonde reconnaissance et nos remerciements les plus sincères.

AVANT-PROPOS

Il est évident qu'à notre époque, une étude sur l'élevage du cheval peut, à première vue, paraître oiseuse et hors de place dans les préoccupations du vétérinaire.

Ceci n'est qu'une conséquence du caractère de l'Economie d'après-guerre qui, par une mécanisation progressive du travail, notamment dans le domaine de l'agriculture et des transports, a inévitablement réduit l'importance de l'élevage du cheval.

Il importe, toutefois, de préciser qu'il s'agit là d'une constatation d'ordre général. Car s'il est vrai que le cheval a complètement disparu des rues de Paris, que le chemin de fer a remplacé la diligence en Europe, les voitures hippomobiles demeurent au Sénégal, et dans d'autres pays d'Afrique, le privilège des centres urbains.

Par ailleurs, bon nombre de cultivateurs africains seraient profondément soulagés de pouvoir disposer d'un cheval de trait capable de partager leurs efforts quotidiens, tandis que le paysan breton ou vendéen est souvent préoccupé par la puissance et les dimensions de son tracteur mécanique.

Ces quelques remarques nous amènent à conclure que si l'élevage du cheval a perdu de son importance en

Europe, et d'une façon générale dans les pays économiquement développés, il conserve encore sa place dans ceux où l'économie en voie de développement, en maintenant encore bas le niveau de vie de l'homme, lui conserve encore le cheval comme puissant serviteur dans ses diverses activités.

Notons aussi que la traction et l'attelage sont deux aptitudes du cheval, à côté d'une autre, non moins importante, dont on peut espérer qu'elle permettra à cette espèce de figurer encore longtemps dans le cheptel de tous les pays où il a été un instrument incontestable de civilisation.

Il est en effet facile de constater que depuis les performances historiques « d'Eclipse » et de « Shire fox » jusqu'à nos jours, les courses hippiques ont connu dans le monde entier un développement continu.

Enfin, en dehors des pays musulmans, il n'est pas rare d'entendre d'élogieux propos à l'endroit du cheval, non plus pour son élégance ou sa puissance à l'attelage, mais pour les indéniables qualités de sa chair.

PREMIÈRE PARTIE

DÉFINITION

On désigne sous le nom d'Insémination artificielle l'opération qui consiste à déposer, par des artifices appropriés, le sperme du mâle dans les voies génitales de la femelle.

Le Professeur LETARD soulignait, en 1933, la nécessité de distinguer Insémination artificielle et Fécondation artificielle communément appelée parthénogénèse expérimentale, et qui n'est autre qu'une technique de laboratoire par laquelle des biologistes comme LŒB, DELAGE, BATAILLON, ont déterminé le développement des ovules sans le secours des spermatozoïdes.

Car, précise LÉTARD, « dans l'Insémination artificielle, la collaboration du sperme est constante, et les artifices appropriés qu'on emploie portent strictement sur la récolte du sperme, sa conservation et sa mise en place dans le conduit génital de la femelle ».

DÉBUT ET DÉVELOPPEMENT

Bien que l'on sache qu'il existe depuis le Moyen âge, et même depuis l'Antiquité, des rapports sur la réussite d'essais ayant pour objet de provoquer une fécondation chez les animaux domestiques, par l'introduction artificielle de semence, ce n'est qu'au début de notre siècle que cette façon d'opérer a commencé à prendre une signification pratique.

La première expérience d'Insémination artificielle mentionnée dans les publications scientifiques est celle de l'Italien SPALLANZANI, qui, en 1780, avec du sperme de chien récolté par procédé mécanique et déposé dans le vagin d'une chienne en chaleurs, a obtenu de jeunes chiots au bout de 63 jours, durée normale de la grossesse de la chienne.

Vingt ans plus tard, un vétérinaire français, REPIQUET, appliqua la méthode à la jument, en précisant dans un mémoire qu'il envoya à la Société de Médecine Vétérinaire, ses énormes possibilités dans le développement de l'élevage.

A la même époque, un grand savant russe, le Professeur Elia IVANOW, se révéla en la matière par la publication d'un grand nombre de travaux.

IVANOW a fait avant tout un travail pionnier que ses élèves ont poursuivi.

Leurs travaux ont formé la base d'une application économique et, de ce fait, de tout le développement de l'Insémination artificielle.

Ce développement a été l'objet d'une stimulation particulière, lorsque, après la première guerre mondiale, la Russie se trouvait devant le problème de reconstituer aussi rapidement que possible son cheptel, décimé par la guerre et la Révolution.

Pendant longtemps, les travaux d'IVANOW et de ses élèves ont porté sur l'espèce chevaline, et les résultats qu'ils ont obtenus leur ont permis de conclure que l'Insémination artificielle est de loin supérieure à la monte naturelle du fait qu'elle procure un taux de fécondation plus important, toutes choses étant égales par ailleurs (mêmes juments, mêmes étalons).

Ces conclusions ont été reprises et contestées par OLBRYCHT, qui prétend que l'Insémination artificielle n'a d'autre avantage que celui d'éviter les cas de stérilité relevant de malformations pathologiques siégeant dans les voies génitales de la femelle, qui ne représentent, somme toute, que 5 % des cas d'infécondité des juments.

Cette opinion d'OLBRYCHT a été approuvée par HAMMOND et WALTON qui, par une série d'expériences, ont montré que le taux de fécondation obtenu par l'Insémination artificielle ne peut guère être supérieur de plus de 5 % à celui que procure la monte naturelle.

Quoiqu'il en soit, c'est à partir des premières publications d'IVANOW, au début du XX^{e} siècle, que les résultats favorables qui y sont mentionnés ont excité l'intérêt dans d'autres pays.

Au départ, on attachait surtout de l'importance aux avantages hygiéniques (lutte contre les maladies véné-

riennes) ; mais bientôt l'aspect zootechnique, et plus précisément l'amélioration de la qualité et des caractéristiques utilitaires du cheptel, attirait la pleine attention des chercheurs.

En France, ce n'est que pendant l'entre-deux-guerres que les premières recherches ont été effectuées.

A la tête de celles-ci, il convient de citer le zootechnicien LAPLAUD qui, en inventant le vagin artificiel qui porte son nom, a marqué d'une façon indélébile sa participation au développement de l'Insémination artificielle.

En Afrique, la première application date de 1935, année à laquelle l'Insémination fut introduite au Kénya, en vue de la lutte contre l'extension des maladies vénériennes chez les bovins.

C'est plus tard, vers les années 1945, que des essais furent entrepris à Sotuba (Mali) et à Singalcam (Sénégal) en vue d'obtenir des produits de croisements entre les zébus locaux et certaines races de taureaux français dont le sperme était récolté, convenablement conditionné et envoyé par avion.

Ces essais se sont avérés peu concluants et ont été abandonnés.

C'est beaucoup plus tard, en 1958, que la méthode a été réintroduite au Sénégal en vue de la vulgarisation plus poussée du demi-sang anglo-arabe.

Elle se pratique au Centre de Recherches zootechniques de Dara, situé au cœur du Djoloff, dans la région de Diourbel.

PHYSIOLOGIE GÉNITALE DE LA JUMENT
ŒSTRUS - CYCLE ŒSTRAL

1° Généralités

On appelle œstrus chez la jument, comme chez les autres femelles domestiques, la période de surexcitation sexuelle pendant laquelle elles éprouvent l'ardent désir de recevoir le mâle.

Encore désigné sous le nom de « chaleurs », l'œstrus correspond à la maturation du follicule de De Graaf et à la libération de l'ovule dans les voies génitales de la femelle.

Toutes nos femelles domestiques sont polyœstriennes, c'est-à-dire qu'il y a dans une saison sexuelle plusieurs œstrus qui surviennent à intervalles réguliers.

L'intervalle et l'œstrus qui le suit constituent ce qu'on appelle le cycle œstral. Chez la jument, le cycle œstral est du type saisonnier, c'est-à-dire que les cycles se succèdent en plus ou moins grand nombre durant une saison dite d'activité sexuelle, laquelle est suivie d'une longue période de repos.

Il est admis par l'ensemble des auteurs, que dans l'hémisphère nord cette saison sexuelle de la jument se situe entre les mois de février et juin, et que sur 50 % des sujets une deuxième période d'activité peut apparaître en octobre ou novembre.

Chez les juments élevées en milieu tropical, P. Redon prétend que la période de repos saisonnier est inexistante, l'activité génitale se manifestant d'un bout de l'année à l'autre.

Cet auteur, qui a travaillé pendant plusieurs années au Centre de Recherches Zootechniques de Dara, tire cette conclusion d'une série d'observations qu'il a faites sur l'ensemble des juments appartenant au Centre.

2° Durée de l'œstrus et du cycle œstral

Les publications faites sur la physiologie génitale de la jument, notamment sur son cycle œstral, se révèlent parfois en désaccord quant aux chiffres que donnent leurs auteurs pour la durée des chaleurs chez cette femelle.

Un tel désaccord se comprend si on pense aux multiples facteurs qui peuvent induire le gynécologue en erreur et le conduire à un diagnostic erroné de l'état génital de la jument.

Selon que celle-ci est suitée ou non, selon qu'elle se trouve ou non au début de la saison de monte, que ses conditions d'alimentation et d'entretien sont plus ou moins bonnes, qu'elle appartient au type normal, passif ou émotif, les manifestations œstrales apparaissent plus ou moins prononcées, plus ou moins durables.

Le repos génital qui s'intercale entre deux phases œstrales consécutives (interœstrus), comporte également une durée parfois variable, et des signes distinctifs plus ou moins nets suivant les sujets.

Il convient de noter cependant que malgré toutes les variations qui ont été observées et signalées dans la

littérature gynécologique, des données classiques existent, qui fixent la durée de l'œstrus, de l'interœstrus et du cycle œstral.

Durée de l'œstrus

En dehors du premier œstrus de la poulinière suitée, la plupart des auteurs admettent que les chaleurs normales de la jument ont une durée moyenne habituelle de six jours.

Le Professeur BERTHELON, qui a sérieusement étudié la question dans son haras-jumenterie expérimental où il travaille depuis plusieurs années, précise qu'au début de la saison de monte, cette durée peut aller jusqu'à dix jours. Et l'auteur affirme qu'au delà de cette limite (six à dix jours), toute prolongation du rut explique un fonctionnement ovarien pathologique, l'hyperœstrus par anovulation.

B. F. TRUM, de son côté, lors d'une étude portant sur 1 543 juments, constate que dans 61 % des cas, la durée de l'œstrus est de quatre à six jours.

A défaut de précisions sur l'état des juments sur lesquelles ont porté les observations de TRUM, ne sachant pas, en l'occurrence, si elles sont suitées ou non, force nous est de constater que les résultats de l'auteur sont en accord avec les vues de BERTHELON : d'autant que ce dernier a trouvé, au cours d'une expérience portant sur 22 juments suitées, que chez 16 d'entre elles, la durée des chaleurs était de quatre jours, tandis que chez les autres sujets, l'auteur a noté les résultats suivants :

— 5 jours chez 2,

— 6 jours chez 3,

— 9 jours chez 1,

ce qui lui a permis de conclure que :

a) le dernier chiffre traduit une anomalie, l'hyperœstrus par dégénérescence folliculaire, alors que les autres durées étaient normales du fait que quelques-unes des juments correspondantes ont été fécondées;

b) qu'on doit considérer comme pathologique un rut qui excède six jours chez la jument suitée.

Durée de l'interœstrus

Il est couramment admis que si la jument n'est pas fécondée au cours d'une période d'œstrus, les manifestations œstrales réapparaissent quinze jours après la fin des chaleurs précédentes.

Les données que l'on rencontre dans les publications s'écartent rarement de ce chiffre, à moins qu'il ne s'agisse de variations relevant de facteurs parfois bien connus.

A ce propos, BERTHELON prétend que l'hyperœstrus peut être à l'origine du raccourcissement de l'interœstrus qui lui fait suite, la lente dégénérescence d'un follicule ne retardant pas l'évolution du follicule suivant.

Il en est de même pour l'avortement au stade embryonnaire, et certaines affections de l'appareil génital qui s'accompagnent eux aussi d'interœstrus irréguliers.

Durée du cycle œstral

Elle est de 21 jours en moyenne, d'après les chiffres que nous venons de voir concernant la durée de l'œstrus et de l'interœstrus. Ce qui veut dire que tous les 21 jours, en principe, une jument normale entre dans une période de chaleurs, les écarts que l'on peut observer étant en rapport direct avec les variations possibles des phases œstrales et interœstrales.

3° L'ovulation

Encore appelée ponte ovulaire, est la libération de l'ovule dans les voies génitales femelles, par dehiscence du follicule de De Graaf arrivé au terme de la maturité.

D'après les recherches et observations faites pendant l'entre-deux-guerres, on sait maintenant que cette ovulation se produit chez la jument dans la deuxième moitié de la période œstrale, 24 à 48 heures avant la fin précisent certains auteurs.

Trum a constaté sur 32 juments régulièrement examinées du point de vue ovarien, que :

— 40 % ovulaient un jour avant la fin de l'œstrus,

— 77 % ovulaient au cours des trois derniers jours.

Ces données, en fixant approximativement le moment de la ponte ovulaire, semblent à première vue résoudre le problème parfois difficile de la fécondation chez la jument, et c'est pourquoi il est nécessaire de préciser qu'en raison de l'extrême variabilité des cycles de cette femelle, au début de la saison de monte, notamment

celle de la phase œstrale, il n'est jamais aisé de prédire, dès le début des chaleurs, le moment où s'opère la ponte ovulaire.

Par contre, elles peuvent rendre d'énormes services quand on a affaire à des juments présentant des cycles réguliers; chez tels individus, il est en effet possible de savoir la durée des manifestations œstrales, donc de déterminer, à condition que les premiers signes ne soient pas trop aberrants, le dernier jour des chaleurs, et le moment le plus opportun pour faire saillir ou inséminer la jument.

MÉCANISME DE L'ÉJACULATION CHEZ L'ÉTALON

Depuis qu'il a été étudié par BONADONNA, on sait que le mécanisme de l'éjaculation chez l'étalon s'effectue en trois temps correspondant chacun à une partie du sperme, d'origine et de composition différentes.

Le premier temps : est celui qui fait apparaître un liquide clair, aqueux, en provenance des bulbes de l'urètre qui le secrètent; ce liquide, dont le volume varie de 5 à 10 cm^3, est dépourvu de spermatozoïdes.

Le deuxième temps: correspond à l'émission du sperme proprement dit, d'origine testiculaire et dont l'aspect est blanc laiteux ou grisâtre selon le degré de maturité des spermatozoïdes.

Le troisième temps: donne lieu à l'abondante émission des sécrétions des vésicules séminales et des glandes de Cowper qui représentent les 50 % de l'éjaculat de l'étalon.

Il semble que les spermatozoïdes, sécrétés et entièrement constitués dans les testicules, n'acquièrent leur pouvoir fécondant et leur mobilité qu'après leur séjour dans l'épididyme (DERIVAUX).

Ces observations de BONADONNA et la remarque de DERIVAUX permettent d'expliquer les baisses de fécondité constatées lors de l'utilisation trop fréquente du même étalon pour la monte ou pour des récoltes de sperme.

APPRÉCIATION DE LA FÉCONDITÉ DE L'ÉTALON PAR L'EXAMEN DU SPERME

Pendant très longtemps, on a pris l'habitude de considérer la femelle comme principale responsable de la totalité des cas d'infécondité rencontrés dans le vaste domaine de la reproduction: et ce n'est qu'à partir de la première guerre mondiale que l'essor de l'insémination artificielle, en obligeant à multiplier les recherches sur la physiologie du sperme, a permis d'établir le rôle du géniteur mâle dans les phénomènes d'infécondité. Si bien qu'à l'heure actuelle, à côté des résultats encore fragmentaires de certaines de ces recherches, nous disposons pour chacun de nos mâles domestiques, de normes de fécondité relatives aux seuls caractères de leur sperme.

Cependant, comme le souligne BERTRAND, le « Breeding-Test » demeure encore dans les stations de monte le procédé le plus sûr, en tous cas le plus garant de succès pour apprécier la fécondité d'un mâle.

L'inconvénient du procédé est celui qu'indique BERTRAND, c'est-à-dire la connaissance tardive des résultats, qui le rend peu intéressant quand on cherche à apprécier la fécondité actuelle du géniteur.

Dès lors apparaît la nécessité de mettre en œuvre des méthodes indirectes d'appréciation, portant sur un simple éjaculat.

Parmi les critères couramment utilisés, on peut citer :

— d'une part, le volume, l'aspect et la concentration du sperme ;

— d'autre part, la vitalité, la mobilité et la morphologie des spermatozoïdes.

1° *Le volume du sperme* est très variable selon l'espèce, tandis qu'au sein d'une même espèce, en l'occurrence l'espèce chevaline qui nous intéresse, il varie avec plusieurs facteurs : état de santé, régime alimentaire, âge et surtout le rythme des saillies auquel l'étalon est astreint.

A Dara, on note une moyenne de 85 cm^3 chez les étalons locaux, alors que les anglo-arabes ne fournissent guère plus de 60 cm^3 d'éjaculat.

Les variations relatives au rythme des saillies ont été notées par Lewis qui a observé chez un étalon faisant des saillies pendant neuf jours à raison d'une saillie par jour :

le premier jour..... 65 cm^3

le neuvième jour..... 5 cm^3

Après un repos de quelques jours, le même étalon a émis un volume d'éjaculat de 65 cm^3.

2° *L'aspect du sperme :* Le sperme de l'étalon est constitué, en très grande partie, de sécrétions accessoires, provenant notamment des vésicules séminales ; selon l'importance de ces sécrétions, le sperme est blanc grisâtre, plus ou moins opaque.

3° *Concentration du sperme :* Les éjaculats peu concentrés en spermatozoïdes sont plus fluides, plus

transparents, alors que les éjaculats concentrés sont épais et opaques, du fait de la présence d'un grand nombre de spermatozoïdes.

La numération de ceux-ci se fait à l'aide d'un hématimètre selon la technique suivante. qui est celle utilisée au haras-jumenterie de Dara :

— le sperme est d'abord dilué dans de l'eau salée à 3 % qui est destinée à tuer les spermatozoïdes; le taux de dilution, variant avec la concentration du sperme, est en principe de 1/10;

— le sperme dilué est ensuite homogénéisé, et c'est du produit obtenu que l'on prélève une goutte que l'on dépose sur la butée centrale de l'hématimètre.

Une lamelle est ensuite fixée sur les deux butées périphériques de l'hématimètre.

On laisse reposer le tout pendant 10 à 15 minutes afin de permettre la sédimentation des spermatozoïdes.

La numération se fait au faible grossissement, carré par carré, et le nombre moyen de spermatozoïdes doit être de 180 à 200.

4° *Vitalité des spermatozoïdes* : La vitalité du spermatozoïde a été la principale préoccupation des chercheurs qui se sont attachés à l'étude de la physiologie du sperme.

Ces chercheurs pensaient en effet que cette vitalité constitue le caractère fondamental du spermatozoïde. celui qui conditionne sa mobilité et lui permet par conséquent, une fois déposé dans le col utérin au cours de la saillie. de remonter tout le tractus génital pour rencontrer l'ovule émis au niveau du pavillon de l'oviducte.

Pendant fort longtemps, on a associé cette vitalité du spermatozoïde à l'existence d'une réaction aérobique, traduisant l'activité respiratoire du sperme, et mettant strictement en jeu une absorption d'oxygène et un dégagement d'anhydride carbonique : une telle réaction, de par sa nature, libèrerait l'énergie nécessaire à la mobilité du spermatozoïde.

Cette conception a été mise à profit par des auteurs comme WALTON et WELESTER qui se sont bornés, pour apprécier la vitalité du spermatozoïde du bélier, à mesurer soit la quantité d'oxygène absorbée, soit le volume d'anhydride carbonique dégagé dans le milieu contenant du sperme de cet animal. D'après ces auteurs, les valeurs mesurées étaient d'autant plus importantes que le sperme possédait une plus grande vitalité.

Il a fallu donc attendre les travaux d'IVANOW pour se rendre compte que le métabolisme du sperme relève d'un mécanisme beaucoup plus complexe. En effet, c'est cet auteur qui, le premier, a constaté que les spermatozoïdes continuent à se mouvoir pendant quelques heures, dans des conditions d'oxygénation insuffisantes, et sans que l'on puisse constater le dégagement d'anhydride carbonique.

De cette première observation, l'auteur conclut :

— que la motilité du spermatozoïde n'est pas nécessairement liée à la présence d'oxygène;

— qu'elle serait plutôt sous la dépendance d'une énergie libérée au cours d'un processus anaérobique.

Cette conclusion fut reprise par REDENZ, qui constate que les spermatozoïdes perdent immédiatement leur

motilité si on les introduit dans un milieu privé à la fois d'oxygène et de sucre, tandis qu'une simple addition de sucre suffit à restaurer cette motilité.

Cette constatation de REDENZ permettait dès lors de comprendre que dans les conditions d'anaérobie où IVANOW a opéré, les spermatozoïdes continuaient à se mouvoir grâce à la présence de sucres dans le milieu.

Il est admis à partir de ce moment que la principale source de l'énergie nécessaire aux mouvements des spermatozoïdes est représentée par une réaction anaérobique faisant intervenir des sucres et donnant naissance à de l'acide lactique éliminé sous forme d'anhydride carbonique au cours d'une réaction aérobique dont le rôle énergétique devient secondaire.

La nature exacte de ces sucres du sperme, qui subissent l'hydrolyse anaérobique, source d'énergie, est restée longtemps mal connue. On savait seulement qu'ils étaient des monosaccharides jusqu'aux travaux de MANN qui ont montré leur structure fructosique, expliquant ainsi pourquoi dans les milieux de conservation du sperme, l'addition du fructose donne de meilleurs résultats que le glucose, pour maintenir la motilité du spermatozoïde.

5° *L'appréciation de la vitalité* des spermatozoïdes contenus dans un échantillon d'éjaculat s'effectue en mettant à profit les données que nous venons de voir précédemment, concernant l'origine de l'énergie qui témoigne de la vitalité des spermatozoïdes et conditionne leur motilité.

Les deux procédés couramment utilisés sont en effet :

— *le test de la réductase ou du Bleu de Méthylène* par lequel on cherche à doser l'intensité de la fructolyse énergétique en fixant l'hydrogène qu'elle libère sur une solution de bleu de méthylène dont la réduction en leucodérivé incolore s'opère plus ou moins vite selon l'importance de l'hydrogène, donc de la fructolyse;

— *la recherche du pH*, qui permet d'apprécier l'augmentation des produits de déchets responsables de l'accroissement de l'acidité, et par conséquent l'importance de la fructolyse qui engendre ces produits de déchets.

Technique de l'épreuve de réductase : Préconisée par Sorenson, elle se pratique habituellement selon la formule simplifiée de Milovanow. La solution du bleu de méthylène est composée comme suit :

Eau distillée.....	100 cm^3
Chlorure de sodium.....	0,8 g
Bleu de méthylène.....	10 g

On mélange à parties égales une goutte de sperme et une goutte de solution; on agite assez lentement et on aspire le mélange dans un tube capillaire de 1 mm de diamètre, de façon à obtenir une solonne d'environ 3 cm^3 de longueur.

On dépose ensuite le tube capillaire sur un fond blanc de manière à voir la décoloration. La température doit être de 20 à 22°C.

L'hydrogène libéré se fixe sur le bleu de méthylène qui est décoloré, sauf aux extrémités où l'air ambiant réoxyde constamment le liquide.

La décoloration commence au centre en s'étalant vers les extrémités et la réaction est considérée comme terminée quand deux anneaux plus ou moins colorés apparaissent aux extrémités.

L'interprétation des résultats obtenus par cette épreuve est basée sur le temps, en minutes, nécessaire pour parvenir à la fin de la réaction, telle qu'elle est définie ci-dessus. Au haras de Dara, on a retenu les normes suivantes :

— décoloration en 10 minutes : sperme très bon;

— décoloration en 10 à 20 minutes: sperme utilisable;

— décoloration en 20 à 30 minutes : sperme douteux;

— décoloration en plus de 30 minutes : sperme nul.

Il semble que la méthode présente l'inconvénient de ne donner qu'un indice sur la vitalité de l'ensemble et non sur la vitalité individuelle.

La détermination du pH doit être faite aussitôt après la récolte, car il varie très rapidement. Elle donne une idée assez précise de la concentration du sperme en spermatozoïdes; plus ceux-ci s'y trouvent en nombre important, plus le métabolisme du milieu est élevé et il s'ensuit une augmentation des produits de déchets qui élèvent le pH.

La sécrétion abondante des glandes annexes qui caractérise le sperme de l'étalon explique le caractère alcalin de celui-ci (7,3 à 7,5).

Facteurs agissant sur la vitalité des spermatozoïdes

Avant de clore ce chapitre sur la vitalité du sperme, il est bon d'évoquer l'influence sur cette vitalité d'un certain nombre de facteurs physiques, afin de recommander à l'inséminateur certaines précautions qu'il doit prendre au cours de la récolte et de la conservation du sperme.

Car, comme nous le verrons plus loin, il ne suffit pas de déposer quelques gouttes de sperme dans le conduit génital femelle pour réaliser efficacement une opération d'insémination artificielle: les conditions de réussite sont nombreuses, parmi lesquelles l'emploi d'une semence ayant conservé tout son pouvoir fécondant, donc toute sa vitalité.

Malheureusement, celle-ci est très sensible à certains facteurs, tels que :

— *La température:* La température normale à laquelle doit être effectuée la récolte du sperme est de 37 à 38°C; il est souhaitable que cette valeur puisse être maintenue dans l'ambiance où s'effectue le contrôle et les manipulations relatives à l'appréciation du pouvoir fécondant du sperme.

Si on désire conserver sous glace un échantillon de sperme, le refroidissement devra se faire lentement et progressivement, les chocs de température pouvant entraîner une mort massive et brutale des spermatozoïdes.

Il semble que le choc de température est d'autant plus sévère qu'on se trouve à des températures plus basses.

Par exemple, pour un refroidissement de 20 à 10°C, l'activité respiratoire des spermatozoïdes se trouve réduite de 50 %, tandis que cette réduction de l'activité respiratoire est de 60 % si on refroidit le sperme de 10 à 1°C.

— *L'influence de la lumière:* C'est pour soustraire les éjaculats à l'action nocive de la lumière qu'on entrepose les flacons collecteurs dans des endroits obscurs. Cette précaution est tout aussi importante que celle relative à la température et doit être prise immédiatement après la récolte du sperme.

Cette importance s'accroît encore en milieu tropical où la lumière solaire est particulièrement vive en saison sèche, et à certains moments de l'hivernage. A Dara, en plus de cette particularité du milieu, les récoltes de sperme se font en plein air.

— *L'influence de l'eau:* L'eau exerce sur les spermatozoïdes une action destructive immédiate qui s'opère par passage de l'eau à travers le revêtement du spermatozoïde, ce qui engendre une turgescence accrue et une rupture de la cellule.

Cette influence de l'eau et de l'humidité est connue par la plupart des professionnels de l'insémination artificielle. Cependant, il n'en est pas moins nécessaire d'insister sur le fait que les récipients utilisés pour la collecte du sperme, et les instruments qui servent aux manipulations de contrôle, doivent être soigneusement séchés.

— *Influence du pH :* Il est d'observation courante dans les centres d'insémination bien équipés, que la motilité des spermatozoïdes diminue progressivement et

finit par disparaître si on place le sperme dans un milieu acide (pH = 4 à 4,2). Cependant, en alcalinisant le milieu, on peut restaurer entièrement cette motilité des spermatozoïdes.

Par contre, si le sperme est placé dans une ambiance à pH alcalin, la motilité commence par augmenter; mais dès que le métabolisme des spermatozoïdes commence à être trop intense, les produits de déchets qui en résultent provoquent une acidification progressive du milieu, qui entraîne une diminution de la motilité.

— *Influence de l'alimentation :* C'est elle qui se manifeste le plus à Dara, où nous enregistrons tous les ans une baisse générale de la fécondité des étalons, du début à la fin du mois d'août.

On a pensé à des carences vitaminiques qui surviendraient à ces périodes creuses où les fourrages en réserve commencent à moisir et où l'herbe verte n'est pas encore pâturable.

MOTILITÉ ET POUVOIR FÉCONDANT DU SPERMATOZOIDE

Connaissant son rôle dans le phénomène de la fécondation, il apparaît clair que la motilité du spermatozoïde soit un critère fort important pour apprécier le pouvoir fécondant d'un échantillon de sperme.

Il est par ailleurs admis que de tous les critères d'appréciation habituellement utilisés, c'est la motilité qui entre en plus fréquente corrélation avec le taux de fécondation des femelles.

D'après WALTON, la grande fécondité de l'étalon correspond à un grand nombre de spermatozoïdes actifs, tandis que l'absence ou la diminution de la motilité indique la stérilité ou une fécondité très réduite. SIMMS et SHAW vont plus loin en affirmant qu'un échantillon de sperme qui contient moins de 90 % de spermatozoïdes mobiles est anormal.

Cette importance de la motilité semble d'ailleurs s'accroître sur le plan de l'insémination artificielle. En effet, il ressort des notions que nous avons vues précédemment, que cette motilité est en relation étroite avec les réserves en sucres du sperme, qui par hydrolyse libèrent l'énergie nécessaire à toutes les manifestations vitales des spermatozoïdes ; en d'autres termes, les spermatozoïdes gardent d'autant plus longtemps leur motilité que leurs réserves glucidiques sont plus abondantes.

Dès lors la dilution du sperme pose un impératif : celui de lui assurer une quantité suffisante de sucres, capable d'entretenir la motilité des spermatozoïdes.

Par ailleurs, nous verrons que le choix de l'endroit du tractus génital où s'effectue le dépôt de sperme, dans la pratique de l'insémination artificielle, répond au même souci, en réduisant le trajet que doit parcourir le spermatozoïde pour féconder l'ovule.

Appréciation de la motilité

L'examen se fait au microscope, aussitôt après la récolte et à température constante (37 à 39°C).

On opère en goutte pendante, en utilisant une lame à cuvette : la goutte de sperme est placée sur la lamelle qui est immédiatement renversée sur la partie concave de la lame, le tout est ensuite porté sous l'objectif du microscope.

Selon les auteurs, diverses échelles de fertilité sont utilisées, en rapport avec l'importance de la fertilité.

C'est pourquoi nous nous bornons à donner celle qui est utilisée au haras-jumenterie de Dara :

— 0 Tous les spermes sont immobiles;

— 1 Mouvements sur place;

— 2 Mouvements individuels et convergents;

— 3 Mouvements d'ensemble : présence de vagues avec déplacement rapide;

— 4 Présence de tourbillons.

Nous voyons qu'il s'agit dans cette épreuve d'une appréciation essentiellement subjective exigeant un

important entraînement de l'opérateur. C'est d'ailleurs dans cette dernière mesure que le test de la motilité mérite d'être couramment utilisé dans les stations de monte ou d'insémination artificielle pour l'évaluation de la qualité du sperme.

Certains auteurs prétendent que la motilité ne rend pas toujours compte de la fertilité des gamètes, du fait que des éléments immobiles peuvent conserver leur pouvoir fécondant. Parmi ces auteurs, il faut citer en premier lieu SACK qui, en 1930, publia sa théorie selon laquelle la motilité et le pouvoir fécondant relèvent de deux centres distincts, situés l'un dans la partie centrale du spermatozoïde, l'autre dans la tête.

Quelques années plus tard, cette théorie devait être confirmée par MILOVANOV qui signale l'existence de spermatozoïdes dont la tête est inapte à la fécondation, tout en présentant de nets mouvements de propulsion; tandis que l'absence de mouvements de la queue chez d'autres entraîne l'abolition de la fécondité bien que la tête soit apte à la fécondation.

Ces constatations ont conduit des chercheurs à recourir à des méthodes de coloration supra-vitale pour distinguer les spermatozoïdes vivants des morts.

Il existe plusieurs techniques de coloration, dont nous retiendrons celle de BLOOM qui utilise le mélange colorant suivant :

Eosine à 5 % ..... 2 gouttes
Sol. de Nigrosine à 10 % .... 4 gouttes

Cette technique de BLOOM a été modifiée par BONADONNA, qui utilise une sol. de Bromophénol à la place de l'Eosine :

Bleu de Bromophénol.....	0,20 g
Citrate de Na.....	0,40 g
Eau distillée.....	10 cm^3
Sol. de Nigrosine à 10 %	

La différence fondamentale entre la technique de Bloom et celle de Bonadonna, c'est que dans la première les spermatozoïdes morts sont colorés en rouge, tandis qu'ils sont mauves dans la deuxième.

Dans l'une et l'autre, les spermatozoïdes vivants demeurent incolores.

Bertrand a appliqué cette méthode de coloration vitale à l'examen du sperme d'étalons. Il s'agissait d'étalons ardennais féconds dans les éjaculats desquels l'auteur a cependant trouvé 12 à 30 % de spermatozoïdes morts.

De leur côté, Szumowski et Stober, travaillant sur des spermes d'étalons arabes et ardennais, ont trouvé chez les premiers 13 à 61 % de spermatozoïdes morts, et un pourcentage de 30 à 88 % chez les seconds.

Notons enfin qu'à Dara, les examens effectués sur des éjaculats d'étalons locaux montrent un taux de cellules mortes variant entre 11 à 46 %.

Tous ces auteurs sont d'accord sur le caractère subjectif de la lecture du frottis, qui limite singulièrement la valeur de la méthode.

ANOMALIES MORPHOLOGIQUES ET POUVOIR FÉCONDANT DU SPERMATOZOIDE D'ÉTALON

1° Morphologie générale du spermatozoïde

D'une façon générale, la morphologie d'un spermatozoïde examiné au microscope présente trois parties principales :

— la tête,
— le col,
— le flagelle.

a) *La tête*, à laquelle on reconnaît trois structures :
le noyau, qui constitue, avec ses fonctions chromatiques, le support du patrimoine héréditaire;
l'acrosome, masse centrale qui occupe la plus grande partie de la tête et lui donne son profil caractéristique de chaque espèce;
la coiffe céphalique, qui, comme son nom l'indique, se pose en une sorte de capuchon au-dessus de la tête.

b) *Le col*, qui s'interpose entre la tête et la queue.

c) *La queue*, encore appelée flagelle, est un long filament qui représente la partie terminale du spermatozoïde.

Notons que le spermatozoïde de l'étalon est caractérisé par sa tête oblongue, d'environ 60 μ.

Pour étudier la morphologie des spermatozoïdes et exprimer en pourcentage ceux d'entre eux qui possèdent une constitution anormale, il est nécessaire de procéder au préalable à des préparations cytologiques comportant le protocole suivant :

— frottis,

— fixation,

— coloration.

Parmi les colorants couramment utilisés, nous avons :

— *Le Violet de Gentiane :*

Violet de Gentiane.....	1 g
Alcool éthylique à 20°.....	10 cm^3
Ac. phénique.....	2 g
Eau distillée.....	100 cm^3

— *Le Rose de Bengale :*

Rose de Bengale.....	3 cm^3
Sol. de formol à 40 %.....	1 cm^3
Eau distillée.....	99 cm^3

Quant au frottis et à la fixation, ils n'ont ici rien de particulier par rapport à ceux effectués dans les préparations microscopiques courantes.

2° Anomalies de cette morphologie

Amplement étudiées chez le taureau, les anomalies morphologiques du spermatozoïde ont fait l'objet chez l'étalon de très peu de recherches. Il est toutefois établi que chez l'un et l'autre de ces deux géniteurs, la présence ou l'absence d'anomalies sur la constitution du spermatozoïde influe sur les capacités fécondantes de celui-ci.

Quelques anomalies de constitution du spermatozoïde

Soit qu'elles apparaissent au cours de la spermatogénèse ou après l'éjaculation, on distingue des anomalies primaires et des anomalies secondaires.

Il semble que les premières soient plus graves, et pour cette raison, le pourcentage maximum d'anomalies compatible avec la fécondité du spermatozoïde est différent d'un auteur à l'autre.

Les plus fréquentes de ces anomalies paraissent être :

— *les anomalies de la taille :* forme géante, ou au contraire naine;

— *les anomalies de la tête :* qui se traduisent soit par une rondeur, soit par un rétrécissement antérieur ou postérieur de la tête.

Il est possible de rencontrer des spermatozoïdes à tête bifide ou piriforme.

Anomalies du cou.

Anomalies du flagelle : celui-ci peut être recourbé, ou même tordu.

Echelle de fécondité et pourcentage d'anomalies

A Dara, on a adopté l'échelle suivante :

0 à 15 % : bonne fécondité,
20 à 30 % : fécondité douteuse,
40 % : basse fécondité.

D'après Roux et Gallien, pour être fécondant, le sperme de l'étalon ne doit contenir plus de 25 % de spermatozoïdes anormaux. Quant à Woloskov, il pense que chez le même géniteur, une semence contenant 30 % d'anormaux est encore compatible avec une fécondité oscillant entre 60 et 90 % ; ce n'est que lorsque les formes anormales s'élèvent à 50 % que la fécondité descend au-dessous de 50 %. Ces chiffres donnés par Woloskov ne sont que le résumé des résultats obtenus par l'auteur à la suite d'expériences faites sur l'espèce chevaline; résultats que nous portons dans le tableau ci-dessous :

% normaux	71,2	70,4	70	63	52	51	48,3
Nombre de juments utilisées.	21	32	15	15	23	26	22
Nombre de juments gravides.	18	23	10	9	7	14	7
% de fécondation.	89	71,8	66,6	60	30,4	53,9	40,9

Ce tableau nous montre une baisse continuelle du taux de fécondation au fur et à mesure que les éjaculats s'appauvrissent en spermatozoïdes normaux.

Cependant, il importe de remarquer que les auteurs Gallien et Roux d'une part, et Woloskov de l'autre, bien qu'ils soient d'accord sur l'importance des spermatozoïdes anormaux dans leur rapport avec la fécondité du sperme, c'est-à-dire sur la corrélation % anomalies de constitution - fécondité, demeurent encore distants quant aux valeurs qu'ils donnent à cette corrélation.

Nous devons aussi reconnaître qu'à des anomalies plus ou moins importantes, portant sur des parties du spermatozoïde inégalement importantes dans le processus de la fécondation, correspondent des effets plus ou moins néfastes sur celle-ci.

Et nous admettrons avec Bertrand qu'une appréciation valable de ces anomalies, capable de refléter la capacité reproductrice de l'étalon, nécessite qu'elles soient au préalable « systématiquement normalisées et hiérarchisées ».

DANS QUELLES CONDITIONS SE FAIT LA FÉCONDATION ?

Que la reproduction soit faite par monte ou par insémination artificielle, le moment décisif de la fécondation demeure la pénétration du spermatozoïde dans l'ovule.

Cette pénétration, comme tout processus physiologique, nécessite que les deux gamètes mâle et femelle gardent leur pleine vitalité au moment où ils rentrent en contact. Or, ce que nous savons de la physiologie du sperme et de l'ovulation, montre que cette vitalité devient fort précaire à partir du moment où le spermatozoïde et l'ovule ont quitté leurs organes formateurs, c'est-à-dire respectivement le testicule et l'ovaire.

Après la déhiscence folliculaire, la survie de l'œuf dans les voies génitales femelles ne dépasse jamais quelques heures: et le moment pendant lequel il reste fécondable semble encore plus réduit.

En effet, pondu au niveau du pavillon de la trompe, l'ovule chemine lentement dans la lumière de l'oviducte où il se trouve progressivement englobé de sécrétions albumineuses. Celles-ci, peu importantes au début, augmentent progressivement et se comportent finalement comme une véritable armature autour de l'œuf qui devient absolument imperméable au spermatozoïde.

Quoique moins fragile, le spermatozoïde périt rapidement dans le conduit génital femelle, n'y conservant jamais sa mobilité au delà de 48 heures.

Il s'agit là de données générales qui nous permettent de comprendre :

1° que la fécondation a lieu nécessairement dans la partie de l'oviducte la plus proche de l'ovaire, c'est-à-dire à l'extrémité terminale de la trompe de Fallope;

2° que le trajet que doit effectuer le spermatozoïde dans le tractus génital femelle est pratiquement constant, ce qui rend quasi-indispensable pour la réussite de la fécondation, l'emploi de spermatozoïdes suffisamment mobiles et dotés de réserves d'énergie capables d'assurer cette mobilité jusqu'à leur arrivée à l'ovule.

Ces spermatozoïdes devront être déposés à un endroit approprié (que nous préciserons plus loin) de telle manière qu'au moment de l'ovulation ou immédiatement après, l'ovule pondu par l'ovaire se trouve à proximité de gamètes mâles pleinement fécondants.

Dans le cas particulier de la jument, qui nous préoccupe ici, la fécondation se heurte à deux conditions défavorables :

1° la courte durée de survie des spermatozoïdes dans le tractus génital femelle (24 à 48 h d'après certains auteurs, tandis que Berthelon signale une durée de cinq jours) que l'on attribue au faible taux de fructose du plasma séminal de l'étalon, qui entraîne les spermatozoïdes à tirer leur énergie du catabolisme protido-lipidique. Ceci est une opinion de Bertrand, qui ajoute que ce catabolisme protido-lipidique s'accompagne d'une

accumulation de déchets dont l'effet toxique s'ajoute à celui des électrolytes pour précipiter la mort des gamètes mâles;

2° l'intervalle plus ou moins long entre le début des chaleurs et le moment précis de l'ovulation.

Tenant compte de ces deux conditions défavorables. l'inséminateur devra être attentif à la période qui sépare l'introduction du sperme dans les voies génitales femelles, et la ponte ovulaire.

Il s'agit en effet d'une femelle à cycle œstral irrégulier. au cours duquel il est parfois difficile de situer le moment précis de l'ovulation par rapport au début des chaleurs.

Comme nous allons le dire, il y aura lieu de procéder avant tout à un testage méthodique des chaleurs, comportant, autant que faire se peut, un « soufflage » complété par un toucher vaginal. Cette dernière opération permet de s'assurer de l'approche de l'ovulation et de pratiquer dès lors des inséminations répétées jusqu'à la fin des chaleurs.

Les milieux de dilution utilisés en insémination artificielle, permettent d'accroître le volume de sperme disponible et par conséquent de faire face à cette importante nécessité.

DEUXIÈME PARTIE

CONTROLE DES CHALEURS DE LA JUMENT

Si nous avons cru devoir réserver un chapitre à ce contrôle des chaleurs, c'est qu'il représente le premier travail auquel doit se livrer avec soin et circonspection l'inséminateur, s'il désire effectuer efficacement l'insémination de la jument.

Et DOROTTE en fait une condition *sine qua non* lorsqu'il écrit dans une publication récente : « Cette reconnaissance de l'état génital propice de la femelle est absolument indispensable; et si nous nous permettons d'insister sur une donnée aussi élémentaire, c'est que tous les inséminateurs seront sollicités par les éleveurs à enfreindre cette condition *sine qua non*. L'attention d'un chef de centre doit se porter toujours, en cas de demi-succès, sur le contrôle de la stricte observance de cette règle. Toute jument présentée pour l'insémination doit être soufflée et reconnue en chaleur pour être servie et quelle que soit la date de sa précédente mise bas s'il s'agit d'une jument suitée ».

On n'insistera jamais assez sur l'extrême importance de cette remarque de DOROTTE, qui, si elle était plus

souvent appliquée, dans le monde de l'insémination artificielle, aurait contribué, sans nul doute, à accroître les taux de fécondation actuellement enregistrés.

Différents procédés de controle

1° *L'examen de la cavité vaginale*

Cette technique consiste à mettre en évidence certaines modifications anatomiques qui accompagnent l'œstrus. Il se fait à l'aide du spéculum qui permet d'écarter les lèvres de la vulve et par conséquent d'examiner convenablement toute la surface du conduit vaginal, depuis son orifice vulvaire jusqu'au col de l'utérus, et de noter toutes les modifications qui y siègent.

Toutefois, une exploration manuelle peut avantageusement seconder le spéculum.

Pendant l'interœstrus, le repos génital se caractérise par une coloration rose pâle de la muqueuse vaginale qui présente un aspect terne, plus ou moins rugueux et collant.

Le col utérin, d'une longueur de 5 à 10 cm, a l'aspect d'un canal rectiligne, absolument lisse et ferme ; sa saillie vaginale est dure, d'aspect marroné, tandis qu'un bouchon muqueux, gluant, en obture l'ouverture.

Chez la jument en chaleurs, les muqueuses vaginales et cervicales, qui sont congestionnées au début, deviennent progressivement luisantes, humides et lubrifiées par un liquide filant et translucide, qui apparaît comme une gouttelette à la commissure inférieure des lèvres.

Quand les chaleurs deviennent de plus en plus intenses, et que l'on s'approche, au niveau de l'ovaire, du phénomène de l'ovulation, le col utérin, qui était ferme au moment de l'interœstrus, devient flasque, mou et tombe sur le plancher du vagin. Ses plis longitudinaux qui sillonnent sa surface, nettement dessinés pendant le repos génital, sont engorgés de liquide d'œdème qui ne permet plus de les distinguer.

Par contre, la disparition du bouchon muqueux rend le canal cervical largement ouvert, réalisant ainsi une parfaite communication entre la cavité vaginale et la matrice; cependant que la ptose que subit le col empêche de voir l'orifice externe de ce canal.

2° *Exploration quotidienne des ovaires*

Elle a pour but de renseigner sur l'état des ovaires, sur l'évolution et le degré de maturité des follicules de De Graaf qui doivent se rupturer au moment de l'ovulation et libérer les ovules à l'entrée de l'oviducte.

Cette technique donne des renseignements utiles à partir du troisième et quatrième jour, période à laquelle les follicules, devenus importants (grosseur d'une mandarine), moux et fluctuants, indiquent l'approche et même l'imminence de la ponte ovulaire.

Hormis quelques cas de fausses chaleurs relevant d'évolution de follicules sans ponte ovulaire, la présence de gros follicules à parois tendues signent l'approche de la ponte ovulaire.

Cependant, Derivaux prétend que la maturité du follicule est indispensable au développement du corps

jaune qui en résulte; ce qui veut dire qu'une rupture artificielle du follicule de De Graaf au début de l'œstrus (deuxième jour), ne donne pas lieu à un corps jaune, et de nouvelles chaleurs surviennent quelques jours plus tard. L'auteur conclut en affirmant qu'un ovule issu d'une rupture artificielle du follicule, même s'il est fécondé, ne trouvera pas sur la paroi utérine (faute de progestérone sécrétée par le corps jaune) « les conditions prégravidiques nécessaires à sa nidation et à sa nutrition en cas de gestation ».

Mais si la rupture folliculaire est pratiquée le quatrième ou cinquième jour, continue l'auteur, elle est suivie du développement d'un corps jaune comme si elle s'était opérée naturellement, et l'ovule qui en résulte, s'il est fécondé, peut arriver à la phase gestative dans de bonnes conditions.

3° *Examen microscopique du contenu vaginal*

Il se fait sur un frottis préparé à partir d'un prélèvement du contenu vaginal. Dans cette technique, c'est l'absence de polynucléaires et un pourcentage élevé de cellules cornées qui indiquent que la jument est en période d'œstrus.

4° *Mesure du pH vaginal*

Au cours de la période œstrale, l'acidité iodinique vaginale subit, chez la jument, une nette modification qu'il est facile de mesurer. A cet effet on peut utiliser un simple papier indicateur coloré allant du pH 7 au pH 10.

Instruments.

Un tube en matière plastique dans lequel circule une baguette qui porte à une extrémité une fente destinée à recevoir le papier indicateur.

Technique.

L'appareil chargé du papier, celui-ci à l'intérieur du tube pour être protégé au passage de la vulve, est introduit dans les voies génitales postérieures. Lorsque l'extrémité de l'appareil bute contre le cul-de-sac antérieur du vagin, la baguette est poussée, tandis que le tube est retiré sur 15 cm. Le papier est laissé en contact avec la muqueuse une à deux minutes.

On retire la baguette pour encore masquer le papier au passage de la vulve, puis l'appareil est extrait des voies génitales.

La lecture est immédiate :

Œstrus : pH = 8-10.
Interœstrus : pH = 7-7,5.

5° *Epreuve du « souffleur »*

C'est un procédé de diagnostic des chaleurs, où l'on met à profit les manifestations psychiques qui accompagnent habituellement ces chaleurs.

Couramment employé dans les haras, il suffit dans la plupart des cas à détecter l'état d'œstrus des juments.

Le procédé consiste à passer un étalon dans un couloir d'accès aux boxes dans lesquels sont laissées en liberté les juments; celles-ci, lorsqu'elles sont en chaleurs,

s'approchent de l'étalon et se laissent flairer par lui à travers les barreaux du box, en présentant les signes psychiques caractéristiques de l'œstrus (position campée, dos voussé, clitoris découvert, queue relevée laissant voir l'écoulement des sécrétions utéro-vaginales).

Par contre, pendant le repos génital, la jument montre une indifférence ou même une fureur marquant l'absence de désir sexuel.

Ces manifestations que nous venons de décrire sont celles que l'on note chez la jument normale en chaleurs.

A côté de celle-ci, BERTHELON signale l'existence de deux autres types de juments :

1° *des juments passives*, qui ne présentent aucune réaction au cours du soufflage aussi bien pendant l'œstrus que durant l'anœstrus, elles restent absolument indifférentes aux actes du bout-en-train;

2° *des juments émotives:* contrairement aux précédentes, celles-ci présentent au soufflage des réactions vulvaires, qu'elles soient en œstrus ou en interœstrus.

Après avoir passé en revue les divers procédés utilisés pour le contrôle des chaleurs de la jument, il importe de souligner que, bien que le dernier soit le plus couramment pratiqué, il est souhaitable que les résultats qu'il fournit soient vérifiés à l'aide des trois autres qui sont parfois tout aussi importants. On doit d'ailleurs dire que dans un centre d'insémination bien équipé et doté d'un personnel suffisant, seule la mise en œuvre simultanée de toutes ces techniques autorise à prononcer un diagnostic irréfutable.

RÉCOLTE DU SPERME

Comme son nom l'indique, cette opération de la pratique de l'insémination artificielle consiste à récolter le sperme émis par l'étalon au cours de l'éjaculation.

Les méthodes utilisées sont soit :

Indirecte : Le coït est naturel, et l'éjaculation a lieu dans le vagin de la jument où le prélèvement du sperme est effectué par des moyens appropriés;

Directe : On fait éjaculer l'étalon dans un instrument dit vagin artificiel, au moment où l'animal se cabre pour l'accouplement sur la femelle réelle ou sur un mannequin.

1° Méthode indirecte

a) *Méthode de l'éponge*

C'est une des premières méthodes, sinon la première, utilisée dans la pratique de l'insémination artificielle.

Mise en œuvre pendant plus de vingt ans par Ivanow et son école, elle a été utilisée dans tous les pays avant de ne conserver aujourd'hui qu'un intérêt purement historique.

Elle consiste à introduire une éponge préalablement stérilisée dans le vagin d'une jument en chaleurs, peu de temps avant le coït : immédiatement après celui-ci, l'éponge est retirée — plus ou moins imprégnée de

sperme — à l'aide d'une pince et d'un spéculum, puis soumise à l'action d'une petite presse qui en exprime le liquide.

Bien qu'elle ait donné, paraît-il, des résultats intéressants à IVANOW, cette technique est actuellement abandonnée pour les nombreux et graves inconvénients qu'elle comporte :

— lavage,

— faible pourcentage de spermatozoïdes recueillis.

— altérations des spermatozoïdes au moment de la pression.

b) *Méthode du spéculum collecteur*

C'est la seule méthode qui, semble-t-il, ait été exclusivement utilisée chez l'espèce chevaline, du fait qu'elle nécessite, pour être efficace, un volume important d'éjaculat, que l'on ne trouve que chez l'étalon parmi les mâles domestiques.

Comme dans la méthode précédente, le spéculum utilisé est muni à sa branche inférieure d'une rainure profonde dans laquelle le sperme est collecté et drainé jusqu'à une ouverture située en arrière de ladite branche, par laquelle il s'écoulera dans un récipient stérile et convenablement disposé.

Après chauffage à la flamme d'une lampe, l'appareil est introduit dans le vagin de la jument où on le manie comme une sorte de cuiller avec laquelle on récolte le sperme déposé sur le plancher du vagin.

Les juments ordinairement utilisées sont indemnes de toute affection pouvant altérer leurs sécrétions utéro-vaginales et par voie de conséquence, le sperme qui est émis au cours de l'éjaculation intra-vaginale. A cet effet, on les soumet à des examens sanitaires périodiques pendant tout le temps où elles seront strictement réservées à ce service.

Vis-à-vis de l'étalon, des précautions sont prises également, telle que le nettoyage à l'eau chaude de la verge.

2° Méthodes directes

a) *Méthode du collecteur placé dans le vagin*

Le collecteur utilisé est un sac en caoutchouc très fin et suffisamment souple, appliqué au vagin et dans lequel s'effectue l'éjaculation au cours d'un coït naturel.

Le fond de ce sac est orienté vers l'avant, c'est-à-dire disposé contre le col de l'utérus, tandis que son ouverture, munie d'une soupape pour prévenir la sortie du sperme, fait face à la fente vulvaire. Autour de cette ouverture est adaptée une plaque en caoutchouc plus ou moins rigide qui vient s'appliquer entre les lèvres de la vulve.

L'appareil est au préalable désinfecté à l'alcool à 60°, puis séché et enduit en dedans et en dehors d'une couche de vaseline qui prévient les irritations mécaniques des surfaces vaginale et pénienne au cours du coït.

L'appareil étant préparé et mis en place, l'opérateur, au moment où l'étalon se cabre sur la jument, lui saisit la verge et la dirige vers l'ouverture du collecteur.

Le sperme recueilli par cette méthode peut être d'excellente qualité si les conditions requises d'asepsie sont remplies.

b) *Le vagin artificiel*

Alors que dans la méthode précédente le collecteur de sperme était placé dans le vagin de la jument, qui, en réalité, est responsable des frottements mécaniques qui conduisent à l'éjaculation, il s'agit ici de faire éjaculer l'étalon dans un vagin artificiel où il trouve les mêmes conditions de forme, de température, de pression, que dans le vagin naturel.

Chez le cheval, divers modèles sont utilisés, basés tous sur le même principe, mais possédant chacun ses avantages et ses inconvénients : c'est pourquoi nous nous bornons ici à décrire celui qui est en service au haras-jumenterie de Dara, mis au point par l'Institut National de la Recherche Agronomique et qui est, semble-t-il, à l'heure actuelle, l'un des mieux adaptés à l'espèce chevaline.

Il est composé d'une double paroi en caoutchouc formant réservoir: la paroi externe, formant la carcasse de l'appareil, est en caoutchouc mousse, recouvert d'une durité qui en assure la rigidité; la paroi interne est faite d'une capote cylindrique en caoutchouc souple qui sera en contact avec la verge de l'étalon. Les deux parois sont reliées par rabattement des extrémités de la paroi interne sur celles de la paroi externe constituant la carcasse.

Celle-ci se continue par un bonnet amovible, en caoutchouc semi-rigide, de même diamètre que l'appareil, long de 20 cm environ, dont l'extrémité de raccord est ouverte

dans la lumière de l'appareil, tandis que l'autre est obturée en une surface bombée qui ne laisse qu'un orifice permettant d'adapter un flacon collecteur de 200 cm^3.

L'intérêt de ce bonnet est de permettre de régler à volonté la longueur totale du vagin artificiel.

Enfin, cet appareil de l'I.N.R.A. comporte une poignée métallique solidement fixée à la paroi externe et servant à le tenir au moment de l'emploi.

Le réservoir ménagé entre les deux parois est en rapport avec l'extérieur grâce à un orifice par lequel on verse de l'eau chaude permettant d'obtenir à l'intérieur du vagin la température requise par l'étalon.

La récolte du sperme, à Dara, n'offre aucune difficulté depuis que l'expérience a permis de connaître la température et la pression que chaque étalon désire trouver dans cet appareil.

La préparation du vagin artificiel que nous venons de décrire comporte essentiellement des opérations de nettoyage et de désinfection afin de récolter le sperme dans les meilleures conditions d'aseptie et de protection des spermatozoïdes.

Les différentes étapes de cette préparation sont :

— nettoyage à l'eau carbonatée,

— rinçage à l'eau chaude,

— séchage à l'air libre,

— désinfection juste avant l'emploi à l'alcool éthylique à 70°,

— remplissage du vagin avec de l'eau chauffée à 44°C,

— enduit de vaseline neutre sur les parois internes du vagin afin de permettre le glissement de la verge de l'étalon.

Technique de la récolte

Le vagin artificiel étant ainsi préparé, l'opérateur le tient dans sa main droite et se place en arrière et un peu sur le côté de la jument qui sert de boute-en-train. L'étalon est ensuite approché. Au moment où il s'enlève, l'opérateur intercepte la verge en la saisissant à la base avec sa main gauche; il présente alors l'orifice d'entrée du vagin artificiel en attendant que la verge pénètre d'elle-même sur une poussée du mâle.

DILUTION ET CONSERVATION DU SPERME DE L'ÉTALON

Comme nous le verrons à la fin de cette deuxième partie de notre exposé, le principal avantage de l'insémination artificielle, d'une façon générale, est de permettre aux mâles, en faisant le plus large usage possible de chaque éjaculation, de féconder un plus grand nombre de femelles.

Les données suivantes ont été fournies par le Docteur WALTON :

Le volume de semence que l'on peut obtenir d'une saillie chez le cheval est de 50 à 100 cm^3; il peut être employé pour huit à douze juments.

Nous voyons donc que l'éjaculat de l'étalon simplement réparti, à l'état pur, en doses de 10 cm^3, permet d'inséminer un nombre plus ou moins élevé de juments.

Cet avantage a été rendu plus important par l'emploi de milieux dilueurs auxquels sont ajoutés les éjaculats récoltés et qui permettent ainsi d'accroître le volume de semence utilisable.

La méthode d'insémination adoptée au haras de Dara ne nécessite pas l'usage de ces milieux dilueurs : les demandes d'insémination ont été satisfaites jusqu'à présent par l'emploi de sperme pur, conditionné immédiatement après sa récolte, dans des capsules en gélatine

solidifée qui sont directement placées dans le col utérin de la jument au moment de l'emploi.

Il n'en demeure pas moins que ces dilueurs, utilisés dans d'autres pays où la méthode est pratiquée sur une grande échelle, ont retenu l'attention de nombreux chercheurs.

Goetze et Rosenberger, à la suite de nombreuses expériences, avaient préconisé en 1944 un milieu au sucre de raisin.

En France, Laplaud et ses élèves ont publié en 1952 la formule d'un dilueur au lait qui conservait aux spermatozoïdes une vitalité satisfaisante pendant quatre jours.

En Russie, où les premiers essais de dilution ont été effectués, le dilueur au bicarbonate de Milovanow est resté en faveur pendant plusieurs années.

Il faut cependant dire que pendant longtemps, toutes les formules de dilueurs mises au point en vue de la conservation du sperme de l'étalon sont restées inopérantes.

Elles s'adaptaient mal à la composition des éjaculats de ce géniteur et devaient conduire souvent à des résultats décevants; cependant que les dernières connaissances acquises sur la physiologie du sperme de l'étalon ont permis d'établir des formules mieux étudiées.

Rôle et qualités d'un milieu dilueur

1° *Rôle.*

Compte tenu de la courte longévité du sperme de l'étalon, du fait de sa pauvreté particulière en fructose, qui, comme nous l'avons vu, constitue la principale source d'énergie des spermatozoïdes, l'emploi d'un milieu dilueur vise, avant tout, à apporter à la cellule sexuelle les substances nutritives nécessaires à leur longue conservation.

Parallèlement, la dilution diminue la concentration des produits de déchets résultant du métabolisme des cellules sexuelles et des sécrétions secondaires particulièrement abondantes dans les éjaculats de l'étalon. Il s'ensuit une baisse notable de la toxicité de ces produits de déchets et, en conséquence, une plus grande possibilité de conservation du sperme.

2° *Qualités d'un milieu dilueur.*

Les principales qualités qu'on exige d'un milieu de dilution se résument :

a) à l'absence de toxicité;

b) à la possibilité d'assurer un équilibre osmotique entre la solution qui le constitue et le sperme de l'étalon.

L'importance de cette dernière explique les nombreux soins apportés au dosage des éléments qui rentrent dans les milieux dilueurs.

Quelques formules de dilueurs - Résultats obtenus

Le dilueur de MILOVANOW, longtemps utilisé en Russie, avait la composition suivante :

Sucre raffiné	8,9 g
ClNa	0,9
Bicarbonate de Na	0,5
Eau distillée	1 000

Par la suite, cette formule a fait place à un certain nombre d'autres, issues de recherches portant sur le comportement des spermatozoïdes vis-à-vis de tel ou tel élément nouveau.

C'est ainsi que les auteurs américains ont préconisé l'adjonction de gélatine dans la solution gluco-saline de MILOVANOW, prétendant que la gélatine a pour rôle d'immobiliser les gamètes mâles et de réduire par conséquent leurs échanges métaboliques, donc la production des produits de déchets toxiques: la conservation du sperme s'en trouve améliorée.

Le jaune d'œuf a été essayé, et les résultats qu'il a permis d'obtenir en font un composant quasi-indispensable de toutes les formules de dilueurs actuellement utilisés pour la conservation de la semence de l'étalon.

VLACHOS, dans une publication faite en 1958 sur l'insémination artificielle de la jument en Grèce, relate les vertus d'un milieu de dilution qui a donné satisfaction dans ce pays et dont la composition est la suivante :

Solution Bicarbonate de Na.. 1 à 3 %
Solution de glucose..... 5 %
Jaune d'œuf frais.

L'auteur préconise la formule suivante, pour l'emploi de ce dilueur :

1 partie jaune d'œuf,

5 parties du mélange

(4 parties sol. glucose + 1 partie sol. bic. Na).

Ce mélange est préparé extemporanément et refroidi à 4 ou 2°C.

Vlachos affirme que cette méthode de dilution assure une longévité supérieure à celle que confèrent toutes les autres qui ont été connues jusqu'ici pour la conservation du sperme de l'étalon.

Pour illustrer ceci, l'auteur donne les résultats ci-dessous obtenus en Grèce pendant les années 1954 et 1955.

(Durée de conservation : 48 heures) :

— Année 1954 : 1 116 juments inséminées.
Taux de fécondation : 40 %.

— Année 1955 : 1 250 juments inséminées.
Taux de fécondation : 51 %.

— Année 1956 : 3 842 juments inséminées.
Taux de fécondation : ?

De son côté, J. M. Dorotte a relaté l'action bienfaisante du jaune d'œuf, qu'il déclare « indispensable à la protection de la cellule sexuelle ».

Fort d'une longue expérience acquise notamment à la direction du dépôt d'étalons d'Oran, c'est à l'issue de multiples études sur les divers autres dilueurs (au Citrate de Na, aux phosphates, au plasma et sérum, sol. de Loke, etc...) que l'auteur a conclu à cette affirmation.

Dorotte précise que toutes les formules de dilueurs que lui et ses collaborateurs ont mises au point et expérimentées font appel :

1° à une solution nutritive comportant :

Glucose.	4 g
Lactose.	2 g
Gélatine.	2 g
Sel de	0,8 g
Eau distillée.	100 g

2° à du jaune d'œuf, débarrassé de toute trace d'albumine, de la membrane vitelline et des chalazes et additionné de 0,1 g de P.A.B. pour 15 g d'œuf.

L'acide para-amino-benzoïque, que l'auteur introduit dans ce milieu, a donné, semble-t-il, des résultats encourageants.

C'est au moment des récoltes que le jaune d'œuf ainsi préparé est émulsionné à la solution nutritive aux environs de 35°C.

Les proportions de cette émulsion pour le sperme de l'étalon sont les suivantes :

Dilueur de base (solution nutritive) . .	3 parties
Jaune d'œuf frais + P.A.B.	1 partie
Acide pantothénique.	0,05 %

La semence est diluée dans ce milieu et refroidie aux environs de 8°C; on obtient alors un bloc élastique qui, d'après Dorotte, peut facilement être conditionné dans des capsules en matière plastique de 25 à 30 cm^3, qui seront placées dans le conduit génital de la jument au moment de l'emploi.

Il semble que par ce mode de dilution et de conservation, le sperme garde sa vitalité pendant huit jours au moins et une motilité intacte pendant trois à quatre jours.

Dorotte a amélioré les résultats ci-dessus par suppression de la gélatine et des 2/3 du jaune d'œuf frais contenu dans le milieu. L'auteur prétend que cette modification augmente la survie des spermatozoïdes, tandis que leur motilité est intégralement conservée durant quatre à six jours.

La formule présente toutefois l'inconvénient d'offrir un milieu liquide du fait de l'absence de gélatine, et le transport à longue distance devient plus difficile.

TECHNIQUE DE L'INSÉMINATION ARTIFICIELLE

Le dépôt du sperme dans le tractus génital de la jument constitue le dernier temps de l'insémination artificielle, et se fait selon une technique variable avec les centres d'insémination.

Toutefois, quelle que soit la technique que l'on utilise, il est essentiel de s'assurer au préalable qu'on intervient sur des juments effectivement en chaleurs et si possible, que ces juments se trouvent dans un état proche de la période d'ovulation.

A Dara, la règle est que toutes les juments du centre sont soumises quotidiennement au soufflage, et celles qui sont reconnues en chaleurs par ce procédé, ne sont inséminées que si l'état de leur col utérin répond aux modifications anatomiques que nous avons décrites précédemment.

Quant à celles de l'extérieur, leur nombre ne permet pas de les passer une à une à l'épreuve du soufflage, et on se borne à ne retenir pour l'insémination que celles qui présentent les signes anatomiques caractéristiques de l'œstrus.

Outre cette condition *sine qua non*, la pratique proprement dite de l'insémination doit être entourée de précautions multiples, le sperme que l'on injecte doit être soustrait à toute action nuisible à la conservation de

sa vitalité, telle que : humidité des instruments, soleil, chaleur, etc...

Le choix de l'endroit où sera déposée la dose de sperme devra tenir compte des facteurs de la fécondation. A ce propos, il semble que le milieu où la moitié antérieure du col de la matrice garantissent les meilleurs taux de fécondation. Car en y déposant la semence on place les spermatozoïdes à proximité des oviductes, tout en les soustrayant à l'effet nuisible des sécrétions vaginales et utérines.

Tous ces soins étant pris par l'inséminateur, il s'offrira à lui deux méthodes, les plus couramment employées.

1° *La méthode au catheter*

Le catheter est introduit dans le col de l'utérus et à l'aide d'une seringue préalablement remplie de sperme dilué ou non, le liquide est poussé lentement dans la matrice.

C'est la méthode qui a été utilisée une fois au Centre de Dara pour inséminer artificiellement, et à titre tout à fait expérimental, une jument locale qui se trouvait en chaleurs prononcées.

Certains auteurs lui reprochent l'introduction dans le vagin, d'air et de poussières nuisibles à la survie des spermatozoïdes; ainsi que l'utilisation d'instruments rigides pouvant traumatiser le tractus génital de la femelle.

2° *Méthode des capsules*

C'est celle qui est actuellement employée au Haras de Dara, où elle a donné jusqu'ici d'excellents résultats.

Comme instruments, elle ne comporte qu'une simple capsule de gélatine solidifiée dans laquelle est enfermé le sperme et qui, une fois introduite dans le col de l'utérus, se désagrège au contact de l'humidité et de la chaleur de ce conduit.

Les doses à injecter sont de 10 cm^3 environ lorsqu'il s'agit de sperme pur, 20 à 60 cm^3 pour du sperme dilué.

Pratique de l'insémination

A l'aide d'une éponge imbibée d'eau savonneuse tiède, on lave préalablement toute la région vulvaire de la jument.

La queue de l'animal est rabattue d'un côté grâce à une ficelle fixée à son extrémité libre et attachée à la crinière.

De sa main gauche, rigoureusement propre, l'opérateur saisit une capsule remplie de sperme et l'introduit dans le conduit génital de la jument et la dépose à proximité de l'ouverture antérieure du col de l'utérus.

AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DE L'INSÉMINATION ARTIFICIELLE

Les possibilités de l'insémination artificielle telles qu'elles étaient proclamées par les premiers initiateurs de la méthode, étaient considérées comme des dogmes par tous ceux qui réfutaient que l'homme puisse intervenir dans ce domaine exclusivement réservé à la puissance naturelle.

Il a fallu qu'au fil des années, les nombreuses expériences entreprises dans divers pays, soient couronnées de succès, pour que la vulgarisation de l'insémination artificielle puisse s'imposer aujourd'hui à bon nombre d'éleveurs.

Il faut reconnaître, néanmoins, qu'à côté des avantages qu'il offre, ce mode de reproduction comporte un certain nombre d'inconvénients qui comptent d'ailleurs parmi les facteurs qui ont retardé son extension.

Les avantages que l'on peut citer à l'actif de l'insémination artificielle sont les suivants :

1° Elle offre la possibilité d'utiliser sur une grande échelle les mâles d'élite. On parvient ainsi à tirer un meilleur profit d'un étalon de valeur et d'abaisser le prix de la saillie.

C'est cet avantage de l'insémination artificielle qui est exploité au haras de Dara, où le nombre de demandes

de saillies était devenu trop important pour demeurer compatible avec la monte naturelle, qui risquerait de surmener les étalons dont l'effectif est relativement limité.

2° Elle permet de diminuer le danger d'extension de certaines maladies génitales, telles que la Dourine, grave affection du cheval, transmise à la faveur du coït.

En Grèce, Vlachos nous apprend que l'insémination artificielle s'est révélé un moyen très efficace de lutte contre cette maladie.

3° Elle donne la possibilité de faire pour des mâles très jeunes l'épreuve de la descendance : ces jeunes mâles, appariés avec un grand nombre de femelles, offrent plus d'opportunités pour l'étude de leur constitution génétique.

4° Enfin, l'insémination artificielle permet de prolonger l'emploi de vieux mâles qui ont fait leurs preuves et qui sont devenus trop lourds pour faire la monte.

Comme inconvénients, on peut reconnaître à l'insémination artificielle :

1° La dissémination possible de certaines maladies si elle est appliquée avec négligence ou incompétence.

2° L'incompatibilité qui apparaît souvent entre la rigueur de données physiologiques et nos possibilités encore faibles de conserver correctement le sperme de l'étalon : il faut qu'au moment opportun de l'insémination, on dispose de sperme capable d'assurer la fécondation : ce qui n'est pas toujours le cas avec les méthodes de dilution et de conservation actuellement employées.

TROISIÈME PARTIE

DANS QUELLES CIRCONSTANCES A ÉTÉ CRÉÉ LE HARAS-JUMENTERIE DE DARA ?

Le haras-jumenterie de Dara trouve son origine dans une vaste action entreprise par le Service de l'Elevage du Sénégal en vue de refaire le cheptel équin qui venait de subir les terribles méfaits de la dernière guerre mondiale.

Parmi les principales circonstances qui ont conduit à la baisse quantitative et qualitative de la population chevaline, LARRAT note :

1° L'arrêt des importations du riz indochinois qui, en supprimant progressivement cette céréale dans l'alimentation humaine, devait parallèlement accroître la consommation du mil, importante ressource vivrière du pays.

Cette dure réalité économique devant laquelle s'est subitement trouvé l'éleveur sénégalais pendant la dernière guerre, s'est inévitablement répercutée sur l'élevage du cheval pour la raison bien simple que le mil, qui constitue habituellement la base de sa ration quotidienne, était

devenu désormais le constituant de choix de l'alimentation humaine.

2° Les années de sécheresse qu'a connues le Sénégal durant toute la première moitié de la guerre, sont venues aggraver cette tragique situation en diminuant la production céréalière et la capacité des pâturages.

Il s'ensuit une sous-alimentation marquée chez les éleveurs, en proie à une foule de soucis et d'activités diverses qui, jour après jour, faisaient passer leur élevage de la valeur d'une vocation à celle d'un passe-temps.

3° La pénurie d'essence et la diminution des moyens de transports ont déterminé l'utilisation intensive du cheval comme moteur dans les grandes villes.

Cette circonstance ne favorisait cependant qu'une certaine catégorie de gens, pour la plupart petits commerçants, disposant de moyens pécuniers leur permettant de se payer des voitures hippomobiles, dont la traction était assurée par des chevaux qu'ils allaient acheter à vil prix dans la brousse où les éleveurs devenaient de plus en plus désabusés.

On se trouvait progressivement face à de véritables « entreprises de transport hippomobile » dont les tenants entendaient en pratiquer une exploitation intensive qui devait rapidement conduire à une usure rapide des sujets qui étaient par ailleurs habituellement mal nourris.

A toutes ces causes de régression de l'élevage équin au Sénégal, il convient d'ajouter les prélèvements périodiques de l'Armée.

Ceux-ci étaient confiés à une Commission qui, paraît-il, non contente de retenir les meilleurs sujets, en achetait beaucoup à la fois.

Le résultat immédiat de ces opérations fut, ce que LARRAT a si bien appelé un véritable « écrémage » des effectifs, et la perte pour la reproduction des meilleurs géniteurs.

L'exposé de toutes ces difficultés qu'a connues l'élevage du cheval au Sénégal durant les années 1940-45 nous montre qu'elles étaient toutes des conséquences de la dernière guerre mondiale : difficultés d'alimentation par suite du passage du mil dans l'alimentation humaine, de la réduction des pâturages et de la hausse des prix des sous-produits de l'arachide (tourteaux), utilisation précoce et intensive des sujets pour le transport hippomobile, prélèvements irrationnels pour les besoins de l'Armée.

Dès lors le Service de l'Elevage, en collaboration avec certains éleveurs, s'est donné la lourde tâche de reconstituer le cheptel équin du pays; problème d'autant plus complexe que les foyers de production sont très dispersés sur le territoire et que la majorité des éleveurs, du fait des difficultés qu'ils venaient d'éprouver durant toute la guerre, avaient commencé à se désintéresser de leurs élevages.

Pour résoudre ce problème, il a fallu donc commencer par élaborer un plan d'action fondé sur une opportune orientation de l'utilisation du cheval sénégalais, compte tenu des aptitudes des races en présence et des tendances qui se manifestaient chez les utilisateurs.

En ce qui concerne les aptitudes, on peut dire que la plupart des chevaux sénégalais sont des chevaux de selle ou d'attelage léger : ce sont les « Mpars », issus du « Poney », qui, d'après la plupart des auteurs, serait le cheval initial du Sénégal.

Or, quel que soit le développement qu'a pu prendre le transport hippomobile, on savait qu'il était appelé à être remplacé, à plus ou moins longue échéance, par le transport automobile, tandis que la traction viendrait un jour se substituer à l'hippo-traction dans les champs, afin d'améliorer les rendements ridicules habituellement obtenus.

Quant aux tendances que l'on trouve parmi les éleveurs et utilisateurs de chevaux, elles semblaient toutes converger vers l'obtention d'un cheval pouvant répondre à leur engouement pour les courses hippiques, à leurs critères de beauté du cheval, vitesse, élégance et relevé des allures.

C'est sur la base de ces données et considérations que le Service de l'Elevage a entrepris l'action qui devait plus tard conduire à la naissance du haras-jumenterie de Dara, où se pratique actuellement, au Sénégal, l'insémination artificielle de la jument.

Larrat annonçait déjà cette action en 1947 lorsqu'il écrivait dans une publication : « Animal de course, de sport, de promenade, monture pour tous ceux que leur activité entraîne loin des pistes automobiles, c'est naturellement dans le sens d'une plus parfaite adaptation au service de la selle que devront être orientées les améliorations dont il sera l'objet. La création d'un haras-jumenterie est rendue nécessaire par la rareté des beaux sujets. Il s'élèvera dans cette région de Djoloff située au centre

de la colonie où la nature du terrain favorise le développement du squelette ».

C'est donc cette rareté des beaux sujets, à laquelle fait allusion LARRAT, qui imposait le choix rigoureux qu'il a fallu faire au préalable pour sélectionner les étalons dignes d'être entretenus dans un haras : problème fort simple, dont la solution fut trouvée grâce à l'organisation d'épreuves hippiques sur différents hippodromes du territoire afin de voir courir et apprécier le plus grand nombre possible de chevaux.

Une commission était chargée d'apprécier les chevaux en compétition, d'en retenir les meilleurs, qu'une commission d'achat devait ensuite acheter.

C'est à la faveur de telles épreuves qu'un certain nombre de juments et étalons, reconnus bons coureurs et de qualités recherchées (élégance, finesse, vitesse), ont été achetés et transférés au Centre d'Elevage de Dara. Ce fut le point de départ du haras-jumenterie, dont le fonctionnement dure depuis plus de dix ans.

Par la suite, des Anglo-Arabes, des Arabes-Barbes furent importés d'Afrique du Nord pour accroître la population du haras et surtout en vue de la production du demi-sang Anglo-Arabe qui fait la popularité actuelle de Dara.

MÉTHODE D'ÉLEVAGE ÉQUIN PRATIQUÉE AU CENTRE DE DARA

C'est à partir de l'année 1957 que la Direction du Centre de Recherches Zootechniques de Dara a inauguré des méthodes d'élevage équin qui se sont avérées très satisfaisantes par les résultats auxquels elles ont mené.

Ces méthodes sont basées sur une répartition de tous les sujets du Centre, en quatre lots, compte tenu de leur âge et de leur sexe :

— Premier lot : femelles nées en 1957 et avant.

— Deuxième lot : jeunes de l'année.

— Troisième lot : mâles nés en 1957 et avant.

— Quatrième lot : étalons.

Tous les animaux groupés dans le même lot subissent les mêmes traitements : mode d'alimentation, zone de parcours, etc...

Les femelles nées en 1957 et avant vivaient en commun et en pacage non surveillé sur un parc couvrant plus de 6 000 hectares et entièrement clôturé par une triple rangée de fil de fer barbelé soutenu par des piquets métalliques.

Ces animaux reçoivent leur ration concentrée le matin dès le lever du soleil dans des corrals où le lot se désagrège temporairement en plusieurs groupes, selon l'âge, l'état sexuel, et autres affinités des sujets.

Les jeunes de l'année : Ils sont joints au lot de leur mère, c'est-à-dire au lot des femelles, jusqu'au sevrage, après quoi ils vivent en parc et reçoivent très précocement leurs concentrés.

Les mâles nés en 1957 et avant : Ils vivent perpétuellement en parc où on leur distribue leur ration concentrée.

Etalons : Jusqu'en 1957, tous les étalons vivaient en permanence dans des boxes où ils recevaient la totalité de leur nourriture. Selon le mode d'élevage inauguré à

la fin de 1958, ces animaux séjournent pendant la quasi-totalité de la journée en parc et ne regagnent leurs boxes qu'aux heures très chaudes de la journée.

Les résultats obtenus par ce mode d'élevage ont été jugés excellents par le Directeur du Centre.

Chaque animal du haras-jumenterie possède un certificat d'origine sur lequel est porté son nom, sa filiation et sa date de naissance et le lot auquel il appartient.

Périodiquement, la Direction du Centre procède à des déclassements et reclassements qui font passer les animaux d'un lot à un autre.

Mode de reproduction

Pendant les dix premières années de son existence, le haras-jumenterie n'a connu que la reproduction par la monte. Inaugurée par des étalons du Centre auxquels on présentait des juments locales appartenant à la jumenterie ou provenant de l'extérieur, cette monte fut poursuivie par les géniteurs importés d'Afrique du Nord, arabes-barbes ou anglo-arabes, dont les premiers produits devaient ensuite créer et asseoir la renommée du Centre de Dara.

Il faut cependant dire que l'utilisation de ces sujets arabes n'a pas entraîné la réforme systématique des étalons locaux : ceux-ci, dont la plupart avaient fait leur preuve sur les hippodromes du pays, continuaient à être utilisés pour la monte, ne serait-ce que pour répondre aux demandes de certains éleveurs qui s'étaient montrés au début très méfiants à l'égard des étalons étrangers dont ils ignoraient les possibilités.

Pour cette raison, la Direction du Centre décida de faire saillir les juments venues de l'extérieur par les étalons locaux, tandis que les étalons anglo-arabes et arabes-barbes servaient à la production expérimentale du demi-sang.

Avec cette façon de faire, on a pu obtenir deux groupes de produits originaires du Centre :

— *un groupe de produits locaux :* nés d'étalon local du haras et de jument locale venue de l'extérieur;

— *un groupe de produits demi-sang* (anglo-arabe ou arabe-barbe) : nés d'un croisement entre jument locale et étalon arabe, les deux appartenant au Centre.

Ces deux groupes de sujets sont aussi différents par leur origine que par leur mode d'élevage.

Issus d'un père essentiellement adapté à la course, entretenu au haras dans des conditions incomparablement meilleures à celles des produits locaux, les demi-sang anglo-arabes se sont très vite imposés aux éleveurs sénégalais par leur élégance, leur rapidité et leur résistance à la fatigue sur les hippodromes parfois lourds et accidentés.

Les premiers succès qu'ils ont remportés ont fait connaître le haras-jumenterie de Dara à bon nombre d'éleveurs qui, souvent pour des raisons de distance, ne l'avaient jamais visité.

Ce fut alors une véritable ruée vers Dara, un insatiable engouement pour le demi-sang.

C'est précisément l'époque où le Directeur du Centre, pour éviter un accroissement trop important de son cheptel équin et diminuer ses frais de fonctionnement, pour éliminer le maximum possible de produits locaux et demi-sang, et amorcer la remonte totale en pur-sang du haras-jumenterie, avait conçu l'organisation de ventes de chevaux qui devaient se dérouler périodiquement à Dara.

Au cours de ces ventes, les acquéreurs se dirigeaient résolument vers les produits demi-sang, délaissant parfois avec mépris le lot des produits locaux, qui était ainsi entièrement invendu. Ce comportement des acheteurs illustrait d'une façon éclatante l'engouement qu'ils avaient pour le demi-sang, engouement qui se justifiait et se développait chaque jour à mesure que cet animal améliorait ses performances.

L'INSÉMINATION ARTIFICIELLE AU HARAS-JUMENTERIE DE DARA

Comme nous l'avons dit dans le chapitre qui précède, le haras-jumenterie de Dara a utilisé pendant les huit premières années de son existence la reproduction par la monte; nous avons dit aussi que cette monte accouplait les juments locales avec les étalons locaux ou anglo-arabes et arabes-barbes et donnait naissance soit à des produits locaux, soit à des produits demi-sang.

Cependant, dès 1951, des examens de sperme ont été effectués en vue de déterminer le pouvoir fécondant de ces étalons; il s'agissait alors d'examens périodiques, étendus sur toute la saison de monte (de juillet à septembre), au cours desquels tous les critères du pouvoir fécondant du sperme étaient étudiés.

La récolte du sperme s'effectuait à l'aide du vagin artificiel de type Cambridge, peu différent de celui de l'Inra que nous avons décrit dans un des chapitres précédents, et qui est actuellement en service au haras-jumenterie de Dara.

Par la suite, les défectuosités de cet instrument ne permettaient plus l'emploi de cette méthode, et les récoltes de sperme suivantes étaient opérées par prélèvement extra-vaginal, procédé peu intéressant, présentant le gros inconvénient de fournir un sperme souillé par les sécré-

tions vaginales, et dont le volume est toujours réduit du fait de la rétention par la jument d'une grande partie de l'éjaculat.

Les résultats auxquels donnaient lieu ces examens de sperme permettaient essentiellement de suivre la capacité génésique des étalons et de dépister les cas de surmenage sexuel.

C'est aussi grâce à ces examens que le personnel du haras a pu découvrir et étudier l'action du facteur alimentaire sur les baisses périodiques de fécondité constatées chez tous les étalons du Centre au cours de chaque saison de monte.

Pendant toute cette période, antérieure à 1958, où seule la monte était utilisée comme méthode courante de reproduction, un seul essai d'insémination artificielle a été pratiqué sur une jument présentant les signes caractéristiques d'œstrus.

Cette jument, ayant été inséminée deux fois, à 48 h d'intervalle, l'échec de l'opération a été par la suite attribué à la faible dose de sperme injectée (1 cm^3), qui était bien au-dessous des doses couramment adoptées.

Après cette inopérante tentative, nulle autre expérience d'insémination artificielle n'a été pratiquée au Centre pendant près de six ans. Il a fallu attendre la saison de monte de 1958 pour que la méthode soit reprise et appliquée à la totalité des juments présentées au haras-jumenterie de Dara. Aujourd'hui, elle s'est entièrement substituée à la monte naturelle et son développement semble assuré par les résultats qui ont été obtenus pendant ces premières années de son application.

POURQUOI L'INSÉMINATION ARTIFICIELLE A-T-ELLE ÉTÉ APPLIQUÉE A DARA ?

Le succès qu'a connu le demi-sang anglo-arabe auprès des éleveurs et turfistes sénégalais a incité ceux-ci à orienter leur élevage vers la production de cette race. Désormais, toutes les demandes de saillie qui arrivaient au Centre ne s'adressaient qu'aux étalons étrangers, dont le nombre était malheureusement limité.

Ces demandes se multipliaient chaque jour et atteignaient, au milieu de la saison de monte de 1958, des proportions qui dépassaient largement les capacités génésiques des géniteurs arabes.

De 31 en 1957, le nombre de juments proposées à chaque anglo-arabe passa à 75 en 1958.

C'est alors que l'insémination fut appliquée au Centre, en tant que technique de reproduction permettant de faire face à la forte demande de saillies sans provoquer le surmenage des étalons.

Elle fut accueillie sans réticence par les éleveurs et c'est grâce à elle que le Centre est aujourd'hui capable de mettre un étalon anglo-arabe à la disposition de chaque éleveur sénégalais.

RÉSULTATS OBTENUS

En 1958, la Direction du Centre de Dara a jugé utile d'apprécier le pourcentage de fécondation enregistré au haras-jumenterie, en établissant ce qu'elle appelle le rendement du haras.

Le calcul de ce rendement présente en effet un double intérêt en permettant :

— d'une part d'avoir une idée de la valeur zootechnique du haras compte tenu de facteurs internes (habileté des étalonniers, méthodes employées, etc...) et externes (fécondité des juments indigènes souvent carencées, compétence des éleveurs) ;

— d'autre part de disposer d'un élément de comparaison pour mieux apprécier les résultats de la campagne de 1958, où pour la première fois l'insémination artificielle a été appliquée au haras.

L'expression mathématique qui a été adoptée est F S.

où F = nombre de juments fécondées,

S = nombre de juments saillies.

La détermination de S n'offre aucune difficulté du fait qu'elle relève d'une simple compilation des registres de saillies où sont portées toutes les juments saillies au Centre.

Par contre, celle de F est moins aisée, du fait que les clients habitent des localités parfois éloignées du Centre, ce qui rend quasi-impossible la vérification à domicile.

Pratiquement, seules sont contrôlées les juments du Centre et celles qui appartiennent aux éleveurs des villages environnants.

Cette situation a conduit la Direction à décomposer l'expression du rendement en deux composants : F/C et C/S, où C est le nombre de juments contrôlées.

Interprétation des valeurs de F/C et C/S

Période de monte : 1951 à 1957.

Le rapport F/C = 52 % signifie que sur deux juments contrôlées, une a un produit.

Le rapport C/S = 48 % montre que la moitié environ des juments saillies est contrôlée par la suite; le pourcentage de fécondité d'une moitié de la population reste donc inconnu, et on comprend que dans ces conditions il soit difficile de déterminer le pourcentage de fécondité de la population totale des juments présentées au haras, donc le rendement du haras.

Néanmoins, le souci d'évaluer ce rendement avec le maximum de précision a conduit les responsables du Centre à se représenter le comportement des juments non soumises au contrôle. Deux thèses ont été alors mises en présence, s'appuyant chacune sur des arguments pouvant satisfaire l'esprit et dont la confrontation a permis d'aboutir à une moyenne qui a été finalement adoptée comme rendement du haras durant la période considérée.

Première thèse :

Vacuité des juments saillies et non contrôlées.

Le tableau n° 4 se rapporte à des juments qui ont été saillies durant la saison de monte 1956-57 par des étalons anglo-arabes; F, C et S étant définis précédemment.

Ce tableau nous indique que le rapport F/C = 55 % est à peu près le même que son homologue du tableau n° 2 relatif à la population totale des étalons.

Le rapport C/S = 48 % est aussi le même, ce qui veut dire que les juments soumises uniquement aux anglo-arabes ne sont pas plus régulièrement présentées au contrôle que les juments présentées aux étalons locaux.

Or, les produits pourvus d'un Certificat d'origine demi-sang se vendent nettement mieux que les poulains sans certificat d'origine; la différence pouvant facilement atteindre 50 000 F. C.F.A.

Dès lors, il devient difficilement concevable qu'un éleveur sénégalais, par essence économiquement faible, puisse par négligence ne pas soumettre au contrôle une jument suitée d'un demi-sang et se priver ainsi volontairement de son certificat d'origine capable de lui assurer pareil gain.

En conclusion, il semble logique de penser que les juments ayant été saillies par un anglo-arabe et qui n'ont pas été contrôlées, sont *restées vides.*

Comme, par ailleurs, leur F/C est analogue à celui de la population d'ensemble, il est permis d'étendre ce raisonnement à l'ensemble des juments saillies au haras.

Deuxième thèse :

Les juments incontrôlées ont un pourcentage de fécondité égal à celui des juments contrôlées.

La conduite des saillies publiques n'ayant guère variée de 1951 à 1957, on peut admettre que leur rendement (R) est resté pratiquement constant d'année en année.

Si la thèse de vacuité était exacte, ce rendement serait défini tout simplement par le rapport F/S et on pourrait écrire : $R = F/S = 527/2\,108 = 0{,}25$.

Or $R = F/S = F/C \times C/S$ devant être constant, cela voudrait dire que si F/C augmente, C/S diminue. Ce qui n'est pas, car les tableaux n^{os} 2 et 3 indiquent pour l'année 1957 un F/C élevé s'associant avec un C/S normal.

Reproduction
par monte effectuée par l'ensemble des étalons
(étrangers et locaux)

TABLEAU N° 2

JUMENTS SAILLIES EN	C	F	F/C
1951	92	38	41 %
1952	125	57	45 %
1953	26	13	50 %
1954	154	74	48 %
1955	170	86	50 %
1956	187	99	53 %
1957	259	160	61,7 %
	1 013	527	52 %

TABLEAU N° 3

JUMENTS SAILLIES EN	S	C	C/S
1951	187	92	50 %
1952	256	125	50 %
1953	44	26	58 %
1954	304	154	49 %
1955	389	170	43 %
1956	399	187	43 %
1957	529	259	49 %
	2 108	1 013	48 %

Monte par anglo-arabes seulement

Saisons 1956 et 1957

TABLEAU N° 4

NOM DES ÉTALONS	S	C	F	F/C	C/S
Edmond. . . .	48	24	13	0,54	0,50
Mikado. . . .	49	24	9	0,37	0,50
Syros.	52	25	11	0,49	0,50
Bacchus. . . .	47	17	13	0,76	0,36
Cobalt.	56	27	14	0.52	0,48
Corindon. . .	35	20	14	0,70	0,57
	287	137	74	55 %	48 %

Reproduction par insémination artificielle

TABLEAU N° 5

NOM DES ÉTALONS	S	C	F	F/C	C/S
Syros.	105	67	38	0,58	0,63
Bacchus. . . .	105	56	28	0,50	0,53
Cobalt.	143	94	58	0,61	0,65
Mikado. . . .	65	40	23	0,57	0,61
	418	257	147	56 %	60 %

Pourcentage de fécondité de la population totale

La confrontation des deux arguments ne permettant pas de définir une attitude précise pour estimer la valeur de F/C de la population non contrôlée, on a convenu d'admettre à moitié chacun d'eux et de fixer à 26 % le F/C de la population non contrôlée.

Le rendement du haras serait alors :

$$\frac{26 + 52}{2} = 39\ \%\ \text{environ.}$$

Rendement du haras
durant la période de l'insémination artificielle

La première application de l'insémination artificielle comme technique de reproduction, au Centre de Recherches Zootechniques de Dara, se situe au début du mois d'août 1958.

La saison de monte était déjà ouverte il y a quelques semaines, et cette nouvelle méthode n'a pu être appliquée qu'à 313 juments ventilées dans le tableau ci-dessous :

TABLEAU N° 6

NOM DES ÉTALONS	AOÛT	SEPTEMB.	OCTOBRE	TOTAL
Mikado. . . .	18	19	8	46
Syros.	26	16	5	47
Bacchus. . . .	41	12	6	59
Cobalt.	20	28	12	60
Corindon. . .	33	23	16	72
	138	98	48	284

Aux 284 juments qui figurent sur le tableau, il convient d'ajouter 29 interventions qui ont été faites sur des juments revenues en chaleurs après avoir été saillies au cours d'un cycle précédent par un étalon local. Le bilan s'élève donc à : 284 + 29 = 313.

En comparant les tableaux n^{os} 4 et 5, nous voyons que le F/C relatif aux juments saillies par les étalons arabes est sensiblement le même que celui qui se rapporte à celles inséminées par méthode artificielle à partir du sperme des mêmes étalons; ce qui veut dire que pour le même nombre de juments contrôlées, on en a autant qui sont fécondées, que ces juments soient saillies par monte ou inséminées artificiellement.

En comparant les C/S, nous voyons que celui du tableau n° 5 est supérieur à celui du tableau n° 6, ce qui nous autorise à dire que pour le même nombre de juments, celles qui ont subi l'insémination artificielle ont été présentées au contrôle en plus forte proportion que celles qui ont été saillies par la monte.

Il résulte de cette constatation que l'insémination artificielle, telle qu'elle est pratiquée au haras de Dara, a été très bien accueillie par les éleveurs sénégalais.

La méthode a été poursuivie et les résultats obtenus en 1959 et en 1961 ont été encourageants.

Il est permis d'espérer de meilleurs taux de fécondations le jour où le personnel subalterne qui exécute les opérations de récolte de sperme et d'insémination sera mieux exercé au cours des prochaines années.

CONCLUSIONS

De l'étude que nous venons de faire, il ressort que :

1° L'extension de l'insémination artificielle a été retardée par l'existence d'importantes inconnues concernant à la fois la physiologie de l'appareil génital de la jument et celle du sperme de l'étalon.

Les recherches effectuées depuis quelques années dans ces deux domaines ont permis d'enregistrer des résultats réconfortants dans ce mode de reproduction.

2° Dans une station d'insémination artificielle, tout comme dans une station de monte, la connaissance aussi précise que possible du comportement sexuel des juments peut être considérée comme la plus importante condition de réussite.

Le moment opportun de l'insémination ou de la saillie ne peut être en effet choisi qu'une fois que les juments qui doivent la subir ont été régulièrement suivies en vue de connaître le rythme de leur cycle ovarien.

3° La mise au point de milieux dilueurs adéquats pour la conservation du sperme de l'étalon, en permettant un plus large emploi de celui-ci, a apporté une forte contribution au développement de l'insémination artificielle.

4° Les instruments et le matériel actuellement utilisés, aussi bien pour la récolte du sperme que pour son dépôt dans les voies génitales femelles, ont connu dans leur conception une amélioration par rapport à ceux qu'utilisaient les premiers vulgarisateurs de la méthode. D'un emploi plus aisé, ils permettent également de mieux tenir compte de l'importance des principes hygiéniques qui doivent présider à la pratique de l'insémination artificielle.

5° La vulgarisation du demi-sang anglo-arabe au Sénégal a été rendue possible par la mise en œuvre de ce mode de reproduction, qui est intervenu au moment où l'insatiable engouement de l'éleveur sénégalais pour cette nouvelle race avait entraîné une demande accrue de saillies d'étalons, à laquelle la Direction du Centre de Dara ne pouvait plus faire face, tant qu'elle voulait conserver l'état de ses géniteurs.

Vu : *Le Professeur de l'École Vétérinaire,*
Rapporteur,
M. BERTHELON.

Vu : *Le Directeur de l'École Vétérinaire,*
P. PONS.

Vu : *Le Président de la Thèse,*
GUILHEM.

Vu : *Le Doyen,*
LAZORTHES.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Toulouse, le 18 mai 1962.

Le Recteur,
Président du Conseil de l'Université,
DOTTIN.

BIBLIOGRAPHIE

Berthelon (M.). — Notes pratiques de Gynécologie Equine. *Rev. Méd. Vét.*, 1951, XIV, 90-112.

Berthelon (M.) et Juteau (J.). — Variations du pH vaginal au cours du cycle œstral. *Bull. de la Société d'Agriculture*, 1er avril 1945.

Berthelon (M.). Tournut (J.). — Techniques d'examen et de Sémiologie de l'Appareil génital des femelles domestiques.

Bertrand (M.), Ferney (J.), Biron (M.). Bind (J. P.). — Le sperme de l'Etalon. Appréciation du pouvoir fécondant. *Rev. Méd. Vét.*, 1959, XXII, 373-391.

Cordiez (E.). — Avantages et inconvénients de l'Insémination artificielle. *Ann. Méd. Vét.*, mars 1947. 49-84.

Deriveaux (J.). — Physio-pathologie de la Reproduction et Insémination artificielle des animaux domestiques. Vigot, éd., Paris, 1958.

Dorotte (J. M.). — Insémination artificielle et Reproduction des Equidés. *Rev. Méd. Vét.*, 1956, XIX. 289-302.

Gallien (L.), Roux (P.). — L'insémination artificielle des animaux domestiques. *Presse Univ. France*, éd., Paris, 1958.

Larrat (R.). — L'élevage du cheval au Sénégal. *Rev. Méd. des Pays Tropicaux*, 1947, 256-265.

Letard (E.). — L'insémination artificielle chez les animaux domestiques. *Rec. Méd. Vét.*, 1953, CXI, 683.

Lesbouyries (G.). — Appréciation de la fécondité du mâle par l'examen du sperme. *Rec. Méd. Vét.*, 1944, CXX, 113.

Mann (T.). — Biochimie du sperme. *Presse Univ. France*, éd., Paris, 1956.

Polowski (E.). — L'Insémination artificielle. *Thèse Doctorat Vétérinaire*, Lyon, 1945.

Redon (P.), Fayolle (L.). — Notes sur le comportement des juments en milieu tropical. *Rev. Elev. et Méd. Vét. des Pays Tropicaux*, X, 257-262.

Direction C.R.Z. Dara. — Notes sur l'Insémination artificielle chez l'espèce Equine, 1960.

M. Ba. — Notes prises au cours de séjours passés au C.R.Z. de Dara.

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS. 9

PREMIÈRE PARTIE.

Définition de l'insémination artificielle. 11

Début et développement. 12

Physiologie génitale de la jument. 15

Mode éjaculatoire de l'étalon. 21

Appréciation de la fécondité de l'étalon par l'examen du sperme. 22

Conditions de la fécondation. 41

DEUXIÈME PARTIE.

Contrôle des chaleurs de la jument. 45

Récolte du sperme de l'étalon. 51

Instruments utilisés. 51

Technique de récolte. 56

Dilution et conservation du sperme de l'étalon. 57

Techniques de l'insémination artificielle..... 64

Avantages et inconvénients..... 67

Troisième Partie.

Introduction de l'insémination artificielle au Sénégal..... 69

Résultats obtenus..... 81

Conclusion..... 89

Bibliographie..... 93